وَفی اسم است ابن ابنم سمع   واثنین وامرء وتأنیث تبع

وَفی اسم است ابن ابنم سمع

فصلٌ فی همزة الوصل

لِلوصلِ همزٌ سابقٌ لا تثبتُ   اِلّا اذا ابتُدی به کاستثبتوا

وَهُوَ لفعلٍ ماضٍ احتوی علی   اکثرَ من اربعةٍ نحو انجلی

وَالأمرِ والمصدرِ منه وکذا   أمرُ الثلاثی کاخشَ وامضِ وانفذا

وَفی اسم است ابن ابنم سُمع   وَاثنین وامرءٍ وتأنیث تبع

وَایمن وهمز ال کذا ویُبدَلُ   مدًّا فی الاستفهام او یُسهَّلُ

ع

شیدا زنی طلب ... مدام ایجاد [illegible]

ساده کیمیا ... [illegible]

آصف خان

از بسکه ز جام اشتیاق سرمستم
با خویش همی نشد قلم از دستم
با دیده قدم نهاده در نامه بردار
کز پای ز انتظار افتاده ستم

قوله اصول ... الآحاد والعشرات الى آخر ... ونهايتك
والعشرات ثلثة الآحاد ... وجوده في الخارج بل
الاعداد ... مبني على ... وجوده ... والعدد لا ينتهي في العقل لا نه ... وفروع
ثم ان ذلك مبني على ... عقلي ... في العقل ... مراتبه الضا غير متناهية ... اصول ... الآحاد ... الى تسعة من
تعلم ان العدد ... للعدد ... في العقل ... ومراتب العدد ومرتبة الآحاد ... الى تسعة ... بصير
في العقل وعرضه ... من الآحاد لا ينتهي ... والآلاف ... ومرتبة المآت من مائة الى تسعمائة
الى حد لا يتمكن ... الى ما لا صله في الآحاد والعشرات ... بتكرر العشرة ومرتبة ... بتكرر في المآت حتى يصير
الآحاد واذا لم ... من عشرة الى التسعين ... بتكرر في العشرات والمائة ... ومبدأ مرتبة العشرات ...
الاصول ثمنية على ... ومرتبة العشرات تسعة آحاد ... والعشرة ... تسعة ... ومبدأ ... وكذا الى تسعة
واحد الى تسعة ... بتكرر الواحد ... وكذا الكل ... ومرتبة ... وغاية ... مرتبة الآحاد ... عقود واحد ... مرتبة ... العدد ... عقد
بتكرر المائة فالواحد ... المراتب ... مائة وغايتها تسعمائة ... عقود ... والتعين ... وكذا ... من الفروع ثم اعلم
ولكل مرتبة من هذه المراتب ... فالواحد ... والثلثون ... من الاصول ام من الفروع ... بطريق الاضافة
وغايتها تسعون ... وكل من التكرر عقد ... والعشرون عقدان ... في كل مرتبة ... الالوف ... منها الى الالوف ... تعدده ... هو
كما سيأتي ... مرتبة العشرات ... عقود ... واحد ... الاربع ... مضافة ... فنقول ... عشرات ... واحد ... الاول
وكذا العشرة ... ومرتبة ... والعشرات ... والمآت ... الاصول الثلثة ... الالوف ... الدور الثاني
وما ... عقدان ... عقد ... الاصول ... الآحاد ... الدور الاول ... دور الاصول ... الى الالوف ... والثاني الى الثالث
فاذا ... عليها ... الثلث الاصول ... والادوار الواقعة بعد الدور الاول ... باضافة ... الالوف ... الاول
ان هذه المراتب ... بعدد ... عشرات الالوف ... مآت الالوف ... الى الالوف ... الى الثاني ...
وتعدد الالوف ... الآحاد الالوف ... عشرات ... ثم نقول آحاد الالوف ... الاول ... الاول ... الالوف
الدور الاول ... الالوف ... فيتعدد ... الالوف مرتين في كل مرتبة ... الالوف ... بعد الدور الثالث ... فمرتبة
ثم نقول آحاد الالوف ... مآت الالوف ... الرابع ... الى غير النهاية ... الالوف
بعد الدور الاول ... والثالث الى كل مرتبة ... الى تسعة الآف ... غايتها ...
عشرات ... الثالث ... من الف ... مبدأها ... من الف الف ...
الى الثالث ... مرات ... مرتبة الوف الالوف ... وكذا مرتبة
... عشرات ... غايتها ...
... الالوف

الرسالة العلائية في المسائل الحسابية

سنة ... الف ... غايتها عشرة ... غايتها ... الف الف ... مائة الف
عشرة ... الى تسعين الف ... من عشرة ... غايتها ... الف الف ... مائة الف
مبدأها ... عشرات الوف ... الى تسعين ... الالوف ... الالوف من مائة الف الى مائة
ومرتبة عشرات الوف ... مبدأها ... الالوف ... مآت الالوف ... من مائة ... من مائة
الالوف الف ... الوف ... غايتها ... وكذا ... مرتبة مآت الوف الالوف ... الالوف ... وكل
ومرتبة عشرات الف الف ... غايتها ... ومرتبة مآت الوف ... وكذا ...
الى تسعين الف الف ... غايتها ... ومرتبة ... الف الف ... غايتها ... ومرتبة احاد
هو مبدأها ... الى تسعمائة الف ... الف ... غايتها ... الآحاد ... بتغيير نقطة الآحاد
هو مبدأها الف ... مبدأها الى ... اصطلح على حذف نقطة ... الالوف بتغيير نقطة ... الالوف
الف الف الف ... واعلم انه ... كتبنا ... نقطة ... الآحاد ... وكذا الالوف
المراتب ... وغيرها بعدها ... الالوف ... بتغيير نقطة الآحاد
الالوف ... الالوف ... الى غير النهاية
... وكذا الى غير النهاية

لك الثلثان من قلبي وثلثا ثلثه الباقي
وثلثا ثلث ما يبقى وثلث الثلث للساقي
وتبقى اسهم ست تقسم بين عشاق
فتبقى ثلثه ما يبقى بقي عندي مع ...

انتقل هذا الكتاب المستطاب ... بيع شرعي ...

بسم الله الرحمن الرحيم وبه نستعين

الحمد لله على نعمائه والصلاة على محمد خير انبيائه وعلى آله

وبعد فلما اتصلت بخدمة الصاحب الاعظم

الدستور المعظم نظام العالم ناشر البر والاحسان

الفائق في جميع الفضائل على الاقران علاء الحق

والدين عماد الاسلام والمسلمين محمد بن محمد بن

محمود الغزنوي مدى اعز الله انصاره وضاعف

اقتداره اشار الي ان اجمع كتاباً يشتمل على الضرب

والقسمة والمساحة ليطالعه ويستحضره فبادرت

الى امتثال امره وسميته الرسالة العلائية

كما امر وشرعت فيه مستمداً بعون

الله وتوفيقه

في المسائل

في المسائل الحسابية وجعلته على مقالتين الاولى

في الضرب والقسمة وما يتعلق بهما الثانية في المساحة

المقالة الاولى فيها مقدمة وبابان الباب الاول

في اعمال الصحاح الباب الثاني في اعمال الكسور المقدمة

فيما يحتاج اليه من التعريفات وغيرها العدد ما يقع

في العد من الواحد واكثر منه وهو اما مطلق

وهو الصحاح واما منسوب الى جملة تفرض واحدا

وهو الكسور والجملة المنسوبة اليها تسمى مخرجا

ومقاما وهي اعداد فوق الواحد تفرض واحدا

الاعداد المشتركة وتسمى المتوافقة ايضا

هي الاعداد المختلفة التي يعدها غير الواحد اي

ان ينقص ذلك العدد من كل واحد منها مرة او اكثر

يفنيها فان كان العدد العاد هو احد تلك الاعداد

يُسمّى العادُّ. والمعدودُ بالمتداخلَين. والأعدادُ المتباينةُ هي التي لا يَعُدُّها غيرُ الواحدِ. أمّا الواحد فانّه يعدّ جميعَ الأعداد من غير تفصيل واما غير الواحد فانّه يَعُدُّ بعضَ الاعداد وهي المشتركةُ وبعضُها لا يعدّه غير الواحد وهي المباينة كالستّةِ والسبعةِ فانّ غيرَ الواحد لا يُفنيهما بل يَبقى منه شيءٌ فاضلٌ فهما متباينان فعُلِمَ من ذلك انّ الواحدَ مباينٌ لجميع الاعدادِ. قيل اصول الاعداد اربعةٌ آحادٌ وهي من واحدٍ الى تسعةٍ ثمّ عشراتٌ وهي من عشرةٍ الى تسعين ثمّ مِآتٌ وهي من مِائةٍ الى تسعمائةٍ ثمّ أُلوفٌ وهي من ألفٍ الى تسعةِ آلافٍ وما عداها يتركّب منها كعشراتِ الأُلوفِ ومِآتِ الأُلوفِ وأُلوفِ الأُلوفِ هكذا الى غير نهايةٍ. فالمنزلةُ والمرتبةُ عبارةٌ عن المواضع التي يُثبَتُ

رقم

فيه واحدٌ من هذه الاصول او ما يتركّب منها. وربّما يحتاج تصوّرُها الى معرفة كيفيّةِ ثَبْتِ الأعدادِ على التخت برقوم الهند وفيما نحن فيه يراد بالمنزلة نفسُ ذلك العدد الذي الموضعُ موضعُه فمن الواحد الى تسعةٍ يقال له منزلةُ الآحاد ومن العشرة الى تسعين يقال له منزلةُ العشرات وهكذا فيما بعدها الى غير نهايةٍ. والعقدُ عبارةٌ عن اوّل فردٍ من التسعةِ التي يكون في كلّ منزلةٍ وتصير بزيادةِ مثلِه عليه عقدين وهكذا الى ان يصير تسعةً ويكون في آخر كلّ منزلةٍ تسعةُ عقودٍ فالعشرةُ عقدٌ والعشرون عقدان وكذا المائةُ وغيرُها. والحقّ انّ اصولَ الاعداد ثلثةٌ الاحاد والعشرات والمِآتُ. وامّا آحادُ الألوف وعشراتُها ومِآتُها وما بعد ذلك فاذا اسقطت الفاظ الالوف منها رجعت

الى الثلثة المذكورة واسماء العدد اثنا عشر الواحد الى
العشرة ثم المائة والالف العدد المفرد هو الذي
يقع في منزلة واحدة والمركب ما يقع في اكثر منها
الضرب يكون بين عددين يسمى احدهما مضروبا و
الآخر مضروبا فيه وهو في الصحاح اخذ امثال احد
المضروبين بعدة آحاد المضروب الآخر ويسمى المجموع
حاصل الضرب ومبلغ الضرب وهذا التعريف
لا يشمل ضرب الكسور اذ ليس في ضرب الكسور اخذ
امثالها كما ستعرف وعلى الوجه العام تحصيل
عدد نسبته احد المضروبين اليه كنسبة الواحد الى
المضروب الآخر وكل عدد ضرب في مثله يقال له
بذلك الاعتبار جذر عند الحساب وضلع عند اصحاب
المساحة وشيء عند اصحاب الجبر والمقابلة وما

ارتفع

ارتفع من الضرب مجذور ومضلع ومربع
ومال وكل عدد ضرب فيه مجذوره فهو كعب
وما ارتفع من الضرب مكعب وقد يقال
له كعب ايضا والمنطق من الجذور والكعب
هو الذي يمكن التعبير عنه بعدد صحيحا كان او
كسرا او مركبا منهما ومن المجذور والمكعب
ما له ضلع منطق والاصم منها ما لا يمكن
فيه ذلك والقسمة تكون بين عددين يسمى
احدهما المقسوم والآخر المقسوم عليه وهي
في الصحاح جعل المقسوم مقادير متساوية
بعدة آحاد المقسوم عليه ليتعين حصة
الواحد من المقسوم عليه وتلك الحصة تسمى
بالخارج من القسمة وهذا التعريف لا ينطبق على

من قسمة الصحاح على الكسور لانا اذا قسمنا اثنين على
الثلث كان الخارج من القسمة ستة على ما تعرفه
فى اعمال الكسور وعلى الوجه العام هى تحصيل
عدد نسبته الى المقسوم كنسبة الواحد الى المقسوم عليه
وبعبارة اخرى هى طلب نصيب الواحد التام
على ان المقسوم نصيب المقسوم عليه التجنيس للمخارج هو
رد المخارج المختلفة الى مخرج واحد وهو اقل عدد
يعده تلك المخارج البسط هو جعل الصحيح الذى
معه كسر من نوع ذلك الكسر ثم زيادة عدد الكسر عليه
وقد يقال له التجنيس ايضا والرفع هو قسمة الكسور التى
عددها اكثر من عدد مخرجها على مخرجها والتجنيس
هو جعل الكسرين المختلفين فصاعدا متفقة وهو
المراد اذا اطلقنا لفظ التجنيس **الباب الاول**

آحاد با آحاد فراز آر مدام ده بکن و سر زیاده را ده کن نام
وز سر طرفی نگر که تا ده چند است بر یکدیگرش ضرب کن و آر تمام

فى اعمال الصحاح وفيه اربعة فصول **الفصل الاول**
فى عمل الضرب اعلم ان مدار عمل الضرب على حفظ
ضرب ما دون العشرات بعضها فى بعض فاذا حصل
ذلك واردنا ان نضرب عددا فى عدد فكل واحد
منهما اما ان يكون مفردا او مركبا او كان احدهما مفردا
والآخر مركبا فان كان الاول ضربنا ما فى احدى المنزلتين
من عدد عقوده فيما فى الاخرى من عدد عقودها وحفظنا
المبلغ ثم نعد المنازل من منزلة الآحاد الى منزلة المضروب
وكذا منازل المضروب فيه ونجمع بين عدديهما ونطرح
من المجموع واحدا ثم ناخذ بعدد الباقى فى منازل مبتدئا فيه
من منزلة الآحاد فالمنزلة الاخيرة منها هى منزلة العقود
المحفوظة مثاله اذا اردنا ان نضرب العشرين فى ستمائة
ضربنا الاثنين وهو عدد عقود المضروب فى ستة وهى

عدد عقود المضروب عليها فيه حصل اثنا عشر فحفظناه وكان
عدد منزلة المضروب اثنين وعدد منزلة المضروب فيه
وهو ثلثة جمعنا هما صار خمسة طرحنا واحدا منها بقي
اربعة وهي منزلة الالوف من منزلة الاحاد في المحفوظ
وهو اثنا عشر الفا وان كان اكثر وهو ان يكون كل
واحد منهما مركبا اخذنا من احدهما اعلى منازله وحدها
ونضرب ما فيها في اعلى منازل العدد الآخر ونعرف
مبلغ الضرب بما ذكرنا من الطريق ثم نضرب في المنزلة
التي تليها من العدد الآخر ثم في الثالثة ان كان فيه ثالثة
هكذا الى ان نضرب اعلى منازل احد العددين في جميع
منازل العدد الآخر واحدة فواحدة ثم نأخذ المنزلة
التي تلي المنزلة المأخوذة اولا من العدد ونضربها في
جميع منازل العدد الآخر كما فعلنا اولا ثم الثالثة ان

كان

كان في العدد الاول ثالثة كذلك ونحفظ عدد كل مرة
ثم نجمع بعد الفراغ منها بين المحفوظات وهو مبلغ
الضرب مثاله اذا اردنا ان نضرب خمسة وعشرين
في مائة واربعة وثلثين اخذنا اثنين وهو عدد عقود
اعلى مراتب المضروب ونضرب في واحد وهو عدد
عقود اعلى مراتب المضروب فيه حصل الفان فحفظناها
ثم ضربنا اثنين في ثلثة التي هي عدد عقود منزلة
ما يلي اعلى مراتب المضروب فيه حصلت ستمائة ثم
ضربناه في اربعة حصل ثمانون ثم ضربنا خمسة في
واحد حصل خمسمائة ثم ضربناها في ثلثة حصلت مائة
وخمسون ثم ضربناها في اربعة حصل عشرون جمعناها
حصلت ثلثة آلاف وثلثمائة وخمسون وهو مبلغ الضرب
ومن هذا يعرف القسم الثالث وهو ان يكون

احدهما مفردا والآخر مركبا. وجه آخر كل واحد من
المضروبين ان كان عددا مفردا ضربنا ما في احدى
المنزلتين من عدد عقودها فيما في الاخرى من عدد عقودها
وحفظنا المبلغ فان كان احد المضروبين في منزلة الآحاد و
ان كان في منزلة العشرات ناخذ لكل واحد من المبلغ
المحفوظ عشرة وان كان في منزلة المئات فمائة وان كان في
منزلة الالوف فالفا. وان كان احد المضروبين في منزلة
العشرات والآخر ان كان في منزلة العشرات فناخذ
لكل واحد منها من المحفوظ مائة وان كان في منزلة المئات
فالفا وان كان في منزلة الالوف فعشرات الوف
وان كان احد المضروبين في منزلة المئات والآخر
ان كان في منزلة المئات فناخذ لكل واحد من
المحفوظ عشرات الوف. وان كان في منزلة الالوف

فمئات الوف

مئات الوف وان كان كل واحد من المضروبين
في منزلة الالوف فناخذ لكل واحد من المحفوظ الف
الف كما اذا اردنا ان نضرب ثلثة الاف في ستة الاف
ضربنا الثلثة في الستة فحصل ثمانية عشر الف الف
وكما اذا اردنا ضرب خمسمائة في مائتين ضربنا خمسة
في اثنين بلغ عشرة فالمبلغ مائة الف لان المائة
في المائة عشرات الوف وان كان احد المضروبين
او كلاهما في غير هذه المنازل نطرح ما فيه من الفاظ
الالوف ونضرب بعد ذلك احدهما في الآخر كما مر
ثم نزيد على المبلغ الالاف المطروحة فهو مبلغ الضرب
كما اذا اردنا ان نضرب عشرين الفا في خمسمائة الف الف
طرحنا الفاظ الالوف الثلثة وضربنا العشرين في خمسمائة
حصلت عشرة آلاف زدنا عليه الالاف المطروحة

حصلت عشرة آلاف الف الف وهو مبلغ الضرب
واما ان كان كل واحد من المضروبين عددا مركبا فنضرب
كل مفرد من احدهما في جميع مفردات الاخرى ونجمع
الجميع فالحاصل هو مبلغ الضرب مثاله اردنا ان نضرب
ثلثة واربعين في الفين وثلثمائة وخمسين ضربنا اربعين
في الفين حصل ثمانون الفا وفي ثلثمائة في الفين اثنا
عشر الفا وفي خمسين الفان ثم ضربنا ثلثة في الفين
حصل ستة آلاف وفي ثلثمائة تسعمائة وفي خمسين مائة
وخمسون ثم جمعنا الجميع حصل مائة الف والف وخمسون
وهو مبلغ الضرب وفي اختصار عمل الضرب طريق وهو
ان نضرب نصف احد المضروبين في ضعف الآخر
او ثلثه في ثلثة امثال الآخر او ربعه في اربعة
امثال الآخر وعلى هذا القياس وهذا يعم جميع الاعداد

الفصل الثاني

الفصل الثاني في عمل القسمة

اذا تساوى
المقسوم والمقسوم عليه فلا حاجة الى العمل لان الخارج
من القسمة يكون واحدا وان كان المقسوم اقل من المقسوم عليه
فطريقه ان ننسب المقسوم الى المقسوم عليه ثم نأخذ تلك النسبة
من الواحد الصحيح فهو الخارج من القسمة مثاله اذا اردنا
ان نقسم الاثنين على الاربعة نسبنا الاثنين الى الاربعة
فكان الاثنان نصفها فنقول الخارج من القسمة نصف
الواحد واذا قسمنا السبعة على ثلثة عشر فنقول الخارج
من القسمة سبعة من ثلثة عشر ~~فنقول الخارج من القسمة~~
من واحد يعني اذا جزئ واحد من السبعة الى ثلثة عشر
يكون نصيب واحد من ثلثة عشر سبعة منه وان كان المقسوم اكثر
فطريقه ان نطرح المقسوم عليه من المقسوم ونحفظ
مرات الطرح فان افناه فعدد المرات هو الخارج من القسمة

وان لم يعنيه ينسب الباقي الى المقسوم عليه وتأخذ تلك
النسبة من الواحد فالخارج من القسمة عدد المرات صحاحا
وهذا الكسر مثاله اذا اردنا ان نقسم ستة وعشرين
على الثمانية ثلث مرات بقى اثنان فنسبنا الاثنين
الى الثمانية كان ربعا فالخارج من القسمة صحاحا ثلثة وربع
واحد وطريق الاختبار ان نضرب المقسوم عليه في اعظم
عدد مفرد يمكن اسقاط مبلغ الضرب من المقسوم فنلقيه
عنه وان لم يبق من المقسوم شيء فنضرب المقسوم عليه
في عدد آخر كذلك ان كان الباقي اكثر من المقسوم عليه
ونطرحه من الباقي وهكذا الى ان لا يبقى من المقسوم شيء
او يبقى اقل من المقسوم عليه فعلى الاول يكون مجموع
الاعداد التي ضربناها في المقسوم عليه هو الخارج من القسمة
وعلى الثاني هو المجموع مع الكسر المذكور في قسمة الاقل

العاد لهما والاشتراك يكون بالجزء الذي يكون العدد العاد
مخرجا له فان كان العاد مثلا اثنين فالمشاركة بالنصف
اي يكون لكل واحد من العددين نصف وان كان ثلثة
فبالثلث وهكذا ثم ان كانت الاعداد فوق اثنين اخذنا
اثنين منها ونظرنا فيهما فان كانا مشتركين في عدد طلبنا
الاشتراك بين ذلك العدد وبين ثالث المشتركين منها
في اي عدد هو فاذا وجدناه طلبنا الاشتراك بين ذلك
العدد وبين الرابع منها وهلم جرا فان كان الكل
مشتركا فالمشترك فيه الاخير هو العاد لجميع تلك الاعداد
وان وقع بين اثنين منها تباين كان الكل متباينا
مثاله اذا اردنا ان نعرف الاشتراك او التباين
بين اربعة اعداد هي سبعة وعشرون واحد وثمانون
وخمسة وسبعون واربعة واربعون فقسمنا اكثر

الاولين وهو احد وثمانون على اقلهما وهو سبعة وعشرون
ولم يبق شيء عرفنا انهما متداخلان وان الاقل يُعدّ
الاكثر بثلث مرات ثم قسمنا العدد الثالث وهو خمسة وسبعون
على سبعة وعشرين فخرج اثنان وبقي احد وعشرون فقسمنا
المقسوم عليه وهو سبعة وعشرون على الباقي وهو احد
وعشرون على الباقي وهو ستة فخرج ثلثة وبقي ثلثة
قسمنا المقسوم عليه وهو ستة على الباقي وهو ثلثة
لم يبق شيء فعرفنا ان العددين مشتركان في ثلثة
فاذا الاعداد الثلثة الاولى من الاربعة مشتركة في الثلثة
التي هي المقسوم عليه الاخير ويكون لكل منها ثلث ثم
قسمنا العدد الرابع وهو اربعة واربعون على ثلثة فخرج اربعة عشر
وبقي اثنان قسمنا الثلثة على اثنين فخرج واحد فعرفنا
انهما متباينان فالاربعة المذكورة متباينة ومنها معرفة تجنيس

المخارج

المخارج وطريقه ان ننظر الى مخرجي الكسرين فان تداخلا
فالاكثر هو المخرج المشترك لهما وان توافقا فمبلغ ضرب
وفق احدهما في كل الآخر هو المخرج المشترك لهما وان تباينا
فمبلغ ضرب احدهما في الآخر هو المخرج المشترك لهما
وهذا ضابط كلي فان كانت الكسور اكثر من اثنين
استخرجنا المخرج المشترك للاثنين منها على ما عرف
ثم يستخرج بين هذا وبين مخرج الثالث المخرج المشترك
وهكذا الى ان يتم مخارج الكسور فالحاصل هو المخرج
المشترك للكسور المختلفة مثاله اذا اردنا ان نعرف
مخرج الربع والثمن والسدس والخمس نظرنا الى مخرج
الربع والثمن وهو الاربعة والثمانية فكانا متداخلين
اخذنا الثمانية واسقطنا الاربعة عن الاعتبار ثم نظرنا
بين الثمانية والستة التي هي مخرج السدس وكان بينهما

الموافقة في بالنصف ضربنا نصف الثمانية في الستة او نصف
الستة في الثمانية حصلت اربعة وعشرون ثم نظرنا بينها
وبين الخمسة في اربعة وعشرين حصلت مائة وعشرون و
هو المخرج المشترك للكسور المفروضة امّا معرفة عدد الكسر
من المخرج المشترك فهو ان نقسم المخرج المشترك على مخرج ذلك
الكسر وعدده فما خرج ضربناه في عدد الكسر فهو ذلك الكسر منه
مثاله مائة وعشرون هو المخرج المشترك للربع والسدس
والثمن والخمس فاذا اردنا ان نعرف ثلثة ارباعه و
سدسه وخمسة اثمانه وخمسيه قسمنا المخرج المشترك على
اربعة خرج ثلثون ضربناه في عدد الكسر وهو ثلثة حصل
تسعون وهو ثلثة ارباعه وقسمناه على الستة خرج
عشرون وهو سدسه وقسمناه على الثمانية خرج خمسة عشر
ضربناه في خمسة حصل خمسة وسبعون وهو خمسة اثمانه

وقسمناه على خمسة خرج اربعة وعشرون ضربناه
في اثنين حصل ثمانية واربعون وهو خمساه
ومنها عمل التجنيس وهو ان نضرب عدد الكسر من
احد الطرفين في مخرج الاخر ان كان المخرجان
متباينين وفي جزء الوفق منه ان كانا متوافقين ثم
نضرب عدد الكسر من الطرف الآخر في مخرج الكسر الاخر
كذلك فما بلغ فهو عدد الكسرين من المخرج المشترك مثاله
اردنا ان نجنس ثلثة ارباع وخمسة اثمان ضربنا عدد كسر
الربع وهو الثلثة في ربع الثمانية لاشتراك الاربعة
والثمانية في الربع حصلت ستة ثم ضربنا الخمسة في ربع
الاربعة حصلت خمسة وهما اعني الستة والخمسة عدد
الكسرين من المخرج المشترك وهو الثمانية لان الاربعة و
الثمانية متداخلتان ومنها معرفة مخرج كسر له

ويقال له الكسر المضاف واقل ما يكون في الكسر
المضاف كسران ومخرجان ويكون احد المخرجين هو بعينه
الكسر الآخر لانا اذا قلنا ثلث الربع فمعناه واحد من
ثلثة تلك الثلثة هي واحد من اربعة هي واحد صحيح
واذا قلنا ربع الثلث كان معناه واحدا من اربعة
هي واحد من ثلثة هي واحد صحيح وطريق
معرفة المخرج ان نعرف مخرج الكسر وسميناه الاصل
ثم نعرف مخرج كسر الكسر فان كان عدد الكسر مثل
مخرج كسر الكسر كما في ثلث ثلثة اخماس فان مخرج الثلث
الذي هو ثلثة مثل عدد الكسر كما في ثلث تسعة اعشار
فان الثلثة داخلة في التسعة فالاصل وهو الخمسة في
المثال الاول والعشرة في الثاني هو مخرج الكسر وكسر الكسر
وان كان عدد الكسر ومخرج الكسر متباينين ضربنا مخرج

وهو الثلثة في ثلثة اخماس
او مخرج كسر الكسر داخلا في
عدد الكسر ...

كسر الكسر في الاصل كما في ثلثي اربعة اخماس فان
الثلثة متباينة للاربعة ضربنا الثلثة في الاربعة الخمسة
التي هي الاصل في الاصل فالحاصل هو المخرج المطلوب
وان كان متشاركين ضربنا الجزء المشترك من مخرج
كسر الكسر في الاصل فالحاصل هو المطلوب كما في ربع ستة
اثمان فان الاربعة مشاركة للستة بالنصف ضربنا
نصف الاربعة في الثمانية فالحاصل هو ستة عشر وهو
المطلوب ومنها على البسط نضرب العدد الصحيح
في مخرج الكسر فيصير كسورا من جنس ذلك الكسر ونزيد
عليه عدد ذلك الكسر فيصير الكل من جنس واحد مثاله
اذا اردنا ان نبسط اربعة وثلثين ضربنا الاربعة
في الثلثة وزدنا على الحاصل اثنين صارت اربعة عشر ثلثا وهو
المطلوب واذا قسمنا اربعة عشر ثلثا على الثلثة مخرج الثلث

فالخارج هو الصحاح وهو اربعة في هذا المثال والباقي اثنان
هو ثمنان وهذا عمل الرفع **الفصل الثاني**
في ضرب الكسور في الكسور وهو خمسة انواع الاول ضرب الكسور
في الكسور والثاني ضرب الكسور في الصحاح والكسور والثالث
ضرب الصحاح والكسور في الصحاح والكسور والطريق
في هذه الانواع الثلثة بعد بسط الشيء في النوعين الاخيرين
حتى يصير ضرب الكسور في الكسور ان ننظر الى عدد كل كسر
والى مخرج الآخر فان كانا متباينين نضرب عدد الكسر في
عدد الكسر والمخرج في المخرج ونقسم المبلغ الاول على المبلغ
فالخارج هو مبلغ الضرب وان كانا متشاركين من
الجانبين نضرب الجزء من الكسر والجزء في الجزء
من المخرج ونتمم العمل وان كان الاشتراك من احد
الجانبين فقط ضربنا الجزء من كل واحد من المشتركين

في كل

بحث ان العبارة الصحيحة وقسمنا المبلغ الاول على المبلغ الثاني والباقي سهو من قلم الناسخ

في كل نظيره وقسمنا المبلغ ضرب الجزء في كل نظيره
على المبلغ الثاني فالخارج هو مبلغ الضرب مثال الاول
اردنا ان نضرب واحدا وثلثين في ثلثة وربع
بسطناهما فصار الاول خمسة من ثلثة والثاني ثلثة
عشر من اربعة ولما كانت الخمسة مباينة للاربعة
والثلثة ضربنا الخمس في الثلثة عشر حصل خمسة وستون
وستون وضربنا الثلثة في الاربعة حصل اثنا عشر
قسمنا خمسة وستين عليه خرج خمسة وخمسة من اثني عشر
وهو مبلغ الضرب ومثال الثاني ثلثة وثلثة ارباع
في خمسين بسطنا المضروب صار خمسة عشر من اربعة
وهي مشاركة للخمسة في الخمس والاثنان للاربعة في النصف
ضربنا الثلثة التي هي خمس خمسة عشر في الواحد نصف
الاثنين بلغ ثلثة وضربنا نصف الاربعة في خمس الخمسة

حصل اثنان وقسمنا الثلثة على اثنين خرج واحد ونصف
وهو مبلغ الضرب ومثال الثالث اربعة اخماس في
ثلثة اثمان والاربعة مشاركة للثمانية في الربع والثلثة
مباينة للخمسة ضربنا ربع الاربعة في الثلثة وربع الثمانية
في الخمسة وقسمنا المبلغ الاول على المبلغ الثاني خرج
ثلثة اعشار وهو مبلغ الضرب والرابع ضرب الكسور
في الصحاح والخامس ضرب الكسور مع الصحاح في الصحاح
والطريق في هذين النوعين بعد بسط الصحاح التي معها كسر
في النوع الاخير ليصير النوعان ضرب الصحاح في الكسور ان
ننظر في الصحاح ومخرج الكسر في الجانب الاخر فان كانا
متباينين نضرب الصحاح في عدد الكسور ونقسم الحاصل
على المخرج فالخارج هو مبلغ الضرب مثاله اردنا ان نضرب
ستة في ثلثة وخمسين بسطنا الثلثة والخمسين صارت سبعة عشر

في خمسة

من خمسة ثم ضربنا الستة في سبعة عشر لان الستة مباينة
للخمسة حصلت مائة واثنان قسمناها على المخرج وهو خمسة
خرج عشرون واثنان من خمسة وهو مبلغ الضرب و
ان كانا مشتركين ضربنا الجزء من الصحاح في الكسور
وقسمناه على الجزء من المخرج مثاله اردنا ان نضرب
اربعة في اثنين وسدس بسطنا اثنين وسدسا صارت
ثلثة عشر من ستة والاربعة مشاركة للستة في النصف
ضربنا نصف الاربعة في ثلثة عشر حصلت ستة وعشرون
قسمناها على نصف المخرج وهو ثلثة خرجت ثمانية وثلثان
وهو مبلغ الضرب وطريق اختيار الضرب في ضرب
الكسور في الكسور ان ننسب احد الكسرين الى الاخر كما اذا
ضربنا الخمس في السدس نقول خمس السدس وهو جزء من
ثلثين جزءا من واحد وكذا في ضرب الصحاح في الكسور

كما اذا ضربنا الثلثة في السدس فاخذ فيه سدس الثلثة
وهو نصف الواحد **الفصل الثالث في قسمة الكسور**
وهي ثمانية انواع الاول الكسور على الكسور والثاني الصحاح والكسور
على الصحاح والكسور والثالث الكسور على الصحاح والكسور
والرابع الصحاح والكسور على الكسور والطريق في
هذه الانواع الاربعة بعد بسط الصحاح التي معها كسور حتى
يصير الكل كسورا ويصير القسمة قسمة الكسور على الكسور
ان نقسم عدد الكسر المقسوم على عدد الكسر المقسوم عليه
ان كانا من نوع واحد كالثلث والثلث مثلا فالخارج
هو نصيب الواحد واما ان كانا من نوعين مختلفين
فنجنسهما ونقسم عدد الكسر المقسوم من الكسر المشترك
على عدد الكسر المقسوم عليه منه فالخارج هو نصيب الواحد
مثاله اذا اردنا ان نقسم ~~واحدة~~ اربعة وثلثا على اثنين

وخمسة اسداس بسطنا اربعة وثلثا صارت ثلثة عشر من ثلثة
وبسطنا اثنين وخمسة اسداس صارت سبعة عشر من ستة
ثم جنسناهما بان ضربنا ثلث الثلثة في السبعة عشر و
ثلث الستة في ثلثة عشر لان بين المخرجين وهو الثلثة والستة
توافقا بالثلث فحصل من الاول سبعة عشر وهو المقسوم عليه
ومن الثاني ستة وعشرون وهو المقسوم وقسمنا المقسوم على
المقسوم عليه فخرج واحد وتسعة من سبعة عشر وهو نصيب الواحد
والخامس قسمة الصحاح على الكسور والسادس قسمة
الكسور على الصحاح والسابع قسمة الصحاح والكسور على الصحاح
والثامن قسمة الصحاح على الصحاح والكسور والطريق في
هذه الانواع الاربعة بعد بسط الصحاح التي معها كسور حتى يصير
القسمة قسمة الكسور على الصحاح او الصحاح على الكسور ان
نبسط الصحيح من نوع الكسر ~~على الصحاح او الصحاح على الكسور~~

ليصير الكسران من مخرج واحد ثم نقسم المقسوم على
المقسوم عليه مثاله اردنا ان نقسم خمسة
على ثلثة ارباع بسطنا الخمسة من جنس الكسر بان
نضرب الاربعة فى الخمسة صارت عشرين
قسمناه على ثلثة خرج ستة وثلثان عشرين
خرج ثلثة من عشرين وهو المراد **الفصل الرابع
فى جمع الكسور** ان كانت الكسور من نوع واحد
نجمع عددها ونقسم الحاصل على مخرجها فالخارج هو المبلغ
كما اذا اردنا ان نجمع ثلثة اخماس مع اربعة اخماس
جمعنا عددى الكسرين صار سبعة قسمناها
على الخمسة خرج واحد وخمسان وهو المراد وان
كانت من انواع مختلفة تجنسها ثم نجمع عددها
من المخرج المشترك ونقسم الحاصل على المخرج

فان اردنا قسمة ثلثة ارباع على خمسة قسمنا الثلثة ع

المشترك فالخارج هو المبلغ مثاله اردنا ان
نجمع بين خمسة اسداس وثلثة ارباع كان المخرج
المشترك اثنى عشر وخمسة اسداسه عشرة وثلثة
ارباعه تسعة والمجموع تسعة عشر قسمناها
على اثنى عشر خرج واحد وسبعة من اثنى عشر
وهو المبلغ واذا اردنا ان نزيد على عدد جزأ او
اجزاء منه زدنا عدد الجزء على عدد مخرجه ثم
ضربنا المجموع فى العدد المفروض وقسمنا الخارج
على المخرج فالخارج هو المطلوب مثاله اردنا
ان نزيد على خمسة وربع ثلثيه زدنا عدد الجزء
وهو اثنان على مخرجه وهو ثلثة صار المجموع خمسة
ضربنا الخمسة فى العدد المفروض وهو خمسة
وربع حصلت ستة وعشرون وربع قسمناها

على مخرج الجزء وهو الثلثة خرجت ثمانية وثلثة
ارباع وهي خمسة وربع مزيدًا عليها ثلثاها

الفصل الخامس في تعريق الكسور

له ستة اقسام الكسر من الكسر والكسر من الصحيح
والصحيح والكسر من الصحيح والكسر من الصحيح
والكسر والصحيح من الصحيح والكسر والصحيح
والكسر من الصحيح اما الاول فالكسران ان كانا
من نوع واحد نقصنا عدد الاقل من عدد الاكثر
فان بقي شيء ننسبه الى المخرج كالثلث والثلثين و
نقصنا عدد الاقل وهو واحد من عدد الاكثر وهو
اثنان بقي واحد نسبناه الى الثلثة فكان ثلثا و
ان كانا من نوعين فنجنسهما وننقص عدد
الاقل من المخرج المشترك من عدد الاكثر منه فان

بقي

بقي شيء ننسبه الى المخرج المشترك كما اذا اردنا ان
ننقص ثلثين من ثلثة ارباع جنسناهما صار احد
هما ثمانية من اثني عشر والآخر تسعة منه فنقصنا الثمانية
من تسعة بقي واحد من اثني عشر واما الثاني
فالصحيح ان كان واحدًا انبسط من جنس
الكسر المنقوص حتى يصير كسورًا ويعود عمل نقصا
الكسر من الكسر المتحدين نوعًا وان كان الصحيح
اكثر من واحد نبسط منه واحدًا ونبقي الباقي
بحاله ومثاله ظاهر واما الثالث فننقص الكسر
من الكسر ان امكن بعد نقصان الصحيح من الصحيح
والا ناخذ واحدًا ونزيد به على الكسر مخرج
الكسر المنقوص منه ثم ننقص منه مثاله
اردنا ان ننقص اربعة وخمسة اسداس من

وثلثة اثمان نقصنا الاربعة من خمسة بقي واحد ونسبنا
الكسرين صار الكسر المنقوص عشرين من اربعة
وعشرين والمنقوص منه تسعة منه ولم يمكن نقصان
عشرين من تسعة واخذنا الواحد الباقي وزدنا
بدله اربعة وعشرين على التسعة فصارت ثلثة
وثلثين نقصنا العشرين منها بقيت ثلثة عشر
من اربعة وعشرين وهو المراد واما الاقسام الثلثة
الباقية فظاهرة مما ذكرنا واذا اردنا ان ننقص
عن عدد جزءا او اجزاء منه نقصنا عدد الجزء من
مخرجه وضربنا الباقي في العدد المفروض وقسمنا الحاصل
على المخرج فالخارج هو المطلوب مثاله
سبعة وثلثة ارباع اردنا ان ننقص منها خمسة
اتساعها نقصنا الخمسة من التسعة بقيت

اربعة

اربعة ضربناها في سبعة وثلثة ارباع اتساعه
وهي سبعة وثلثة ارباع منقوصا منها خمسة
اتساعها واذا اردنا ان ناخذ جزءا او اجزاء
من عدد ضربنا عدد الجزء في العدد المفروض
وقسمنا المبلغ على مخرج الجزء فالخارج هو المطلوب مثاله
اردنا ان نعرف سبعة اعشار خمسة ضربنا
في الخمسة حصلت خمسة وثلثون قسمناها
على العشرة خرجت ثلثة ونصف هي سبعة اعشار
الخمسة

الفصل السادس في تضعيف الكسور

طريقه ان ننظر الى مخرج الكسور فان كان فردا ضوعف
الكسر وقسم على مخرجه فالخارج هو المضعف
صحاحا وما بقي هو كسر منسوب الى المخرج وان
كان زوجا نصف المخرج وقسم الكسور على نصف

المخرج فالخارج هو المطلوب مثاله اذا اردنا ان
نضعف اربعة اخماس ضعفنا الاربعة صارت
ثمانية قسمناها على الخمسة خرج واحد وثلثة اخماس
واذا اردنا ان نضعف اربعة اسداس
قسمنا الاربعة على الثلثة خرج واحد وثلث

الفصل السابع في تنصيف الكسور

عدد الكسر ان كان زوجا نصفناه وان كان
فردا ضعفنا المخرج ثم نسبنا الباقي في الاول
الى المخرج وعدد جملة الكسر الى المخرج المضعف
في الثاني كما اذا اردنا ان ننصف اربعة اخماس
مثلا صار خمسين واذا اردنا ان ننصف ثلثة
ارباع ضعفنا مخرجها فصار المنصف ثلثة اثمان
واما اذا اردنا ان ننصف صحاحا وكسرا انظرنا الى

الصحاح

الصحاح فان كانت فردا اخذنا نصفها واحدا وزدنا
على الواحد كسور مخرجها ثم نصفناها ونصفنا
الباقي من الصحاح ايضا فالحاصل هو المطلوب
وان كانت الصحاح زوجا نصفناه ثم
نصفنا الكسر

الفصل الثامن في الجذر

كل واحد من عدد الكسور والمخرج ان كان منطقا
قسمنا جذر الكسور على جذر المخرج فالخارج
هو المطلوب كاربعة اتساع قسمنا جذر عدد
الكسر وهو الاثنان على جذر المخرج وهو ثلثة خرج
ثلثان وهو المطلوب او ضربنا عدد الكسر في
مخرجه واخذنا جذر الحاصل وقسمناه على المخرج
فالخارج هو المطلوب كما في هذا المثال ضربنا
الاربعة في التسعة حصل ستة وثلثون

وجذره ستة والخارج من قسمة الستة على التسعة
ثلثان كما خرج فى الاول وان لم يكن منطقا فهو اصمّ
الجذر وطريق معرفته بالتقريب وهو بالوجه الثانى
المذكور ههنا وان كان مع الكسر صحاح
نبسط الصحاح ونعمل العملين المذكورين
مثاله اردنا ان نعرف جذر ستة وربع
بسطناها صارت خمسة وعشرين من اربعة
ولما كان كل واحد من الكسر ومخرجه منطقا قسمنا
جذر الكسر وهو خمسة على جذر للمخرج و
هو اثنان الخارج على التسعة ثلثان كما خرج فى الاول
وان لم يكن منطقا فهو اصم الجذر وطريق معرفتها
خرج اثنان ونصف وهو المطلوب او ضربنا
خمسة وعشرين فى اربعة وقسمنا جذر الحاصل

وهو عشرة

وهو عشرة على الاربعة خرج اثنان ونصف كما
خرج من العمل الاول مثال اصم الجذر اردنا ان نعرف
جذر تسعة ونصف ضربنا عدد الكسر بعد البسط
فى مخرج النصف وهو اثنان حصل ثمانية وثلثون
من اثنين وجذره بالتقريب بالطريق المذكور فى
جذر الصحاح ستة واثنان من ثلثة عشر و
الخارج من قسمتهما على اثنين ثلثة واثنان من
ستة وعشرين

الفصل التاسع فى الكعب

وطريق استخراج المنطق منه وهو ان يكون كل
واحد من الكسر ومخرجه منطقا هو الطريق
الاول من طريقى عمل الجذر وهو ان تقسم كعب
عدد الكسر على كعب مخرجه فيكون الخارج هو المطلوب
وان كان مع الكسر صحيح نبسط وباقى العمل

على حاله فى النوعين مثاله اردنا ان ناخذ
كعب ثمانية من سبعة وعشرين قسمنا كعب
الثمانية وهو اثنان على كعب مخرجه وهو ثلثة
خرج ثلثان وهو المطلوب او اردنا ان ناخذ
كعب ثلثة وثلثة اثمان بسطنا الصحيح صار
سبعة وعشرين من ثمانية قسمنا كعبها و
هو الثلثة على كعب الثمانية وهو اثنان خرج
واحد ونصف وهو المراد وتقريب الاصم
منه ان تضرب عدد الكسر فى مخرجه ثم ما بلغ فى
مخرجه مرة بعد اخرى وتعرف كعب المبلغ وتقسمه
على المخرج فالخارج هو المطلوب ومثاله ظاهر
مما سلف **الخاتمة** فى استخراج المجهولات بالاعداد
المتناسبة وهى تشتمل على فصلين **الفصل الاول**

فيما يحتاج

فيما يحتاج اليه من الحدود والمقدمات **الحدود**
النسبة هى مقدار كمية احد العددين من الاخر الاعداد
المتناسبة هى عدد التى تكون نسبة الاول منها الى
الثانى كنسبة الثالث الى الرابع فان كان
الثالث مثل الثانى يسمى ثلثة اعداد متناسبة
والاعداد المتناسبة المفرد كقولنا نسبة الاثنين
الى الاربعة كنسبة الاربعة الى الثمانية والا تسمى
اربعة اعداد متناسبة والاعداد المتناسبة
الزوج كقولنا نسبة الاثنين الى الاربعة كنسبة
الثلثة الى الستة وتسمى كل واحد من الاول
والثالث والثانى والرابع تاليا وكل واحد
من الاول والرابع حاشية وطرفا والثانى
والثالث واسطة وفى المتناسبة الزوج

ان كانت نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثاني الى الثالث
تسمى المتناسبة المتوالية كقولنا نسبة الاثنين الى الاربعة
كنسبة الثمانية الى الستة عشر فان فيها نسبة الاربعة الى الثمانية
كنسبة الاثنين الى الاربعة والا تسمى غير المتوالية كقولنا
نسبة الاثنين الى الاربعة كنسبة الثلثة الى الستة خلاف
النسبة وعكسها هي نسبة التاليين الى المقدمين ابدال
النسبة هي نسبة المقدم الى المقدم والتالي الى التالي
تركيب النسبة هي نسبة المقدم والتالي معا الى التالي تفصيل
النسبة هي نسبة زيادة المقدم على التالي الى التالي قلب
النسبة هي نسبة المقدم الى زيادته على التالي المقدمات
اذا تناسبت الاعداد يكون مبلغ ضرب الطرفين مثل مبلغ
ضرب الواسطتين فاذا قسمنا المبلغ على احد الطرفين خرج
الطرف الاخر وعلى احدى الواسطتين خرج الاخرى مثلا نسبة

الاثنين

الاثنين الى الثلثة كنسبة الستة الى التسعة فمبلغ ضرب
الاثنين في التسعة وهو ثمانية عشر مثل مبلغ ضرب الثلثة في
الستة فاذا قسمنا ثمانية عشر على اثنين خرج التسعة وعلى
التسعة الاثنان وعلى الثلثة الستة وعلى الستة الثلثة
وفي جميع الاعداد المتناسبة ان جهل واحد منها يمكن
معرفته من الثلثة المعلومة مثلا اذا قيل نسبة الاثنين
الى مجهول كنسبة الثلثة الى التسعة قسمنا مضروب الاثنين
في التسعة وهما الطرفان على الثلثة وهي الواسطة المعلومة
خرج الستة وهي الواسطة المجهولة وعلى هذا المثال نعمل اذا
جهل واحد من الباقية ومن خواص الاعداد المتناسبة الفرد
انه اذا جهل الواسطة يمكن معرفتها من الطرفين المعلومين
بان ناخذ [illegible] جذر مضروب احد الطرفين في الاخر مثلا اذا
قيل نسبة الثلثة الى المجهول كنسبة ذلك المجهول الى اثني عشر

ضربنا الثلثة في اثنى عشر حصلت ستة وثلثون وجذره
ستة وهي الواسطة المجهولة واذا جهل احد الطرفين فتقسم
مجذور الواسطة ~~المجهولة واذا جهل احد الطرفين~~ على الطرف
المعلوم فيصير الطرف الاخر معلوما ومن خواص الاعداد المتناسبة
الزوج المتوالية انه اذا جهل اثنان منها يمكن معرفتهما من
الباقيين المعلومين اما اذا جهل الطرفان او احد الطرفين
واحدى الواسطتين فيعرف احد المجهولين كما يعرف في
المتناسبة الفرد اذا كانت الواسطة واحد الطرفين مجهولا او ظ
ليصير ثلثة منها معلومة ونعرف عمل المجهول الواحد من ونعود
الاربعة مثاله نفرض الواسطتين المعلومتين
اربعة وثمانية فيكون نسبة الاول المجهول الى اربعة كنسبة
الاربعة الى الثمانية فاذا قسمنا مربع الاربعة وهو ستة عشر على الثمانية
خرج اثنان وهو الاول المجهول وكذا نسبة الرابع المجهول الى الثمانية

كنسبة الثمانية

كنسبة الثمانية الى الاربعة فاذا قسمنا مربع الثمانية وهو اربعة
وستون على الاربعة خرج ستة عشر وهو الرابع المجهول
واما ان فرض الاول واثنان اثنين واربعة الى الثالث — يكون نسبة الاثنين الى الاربعة كنسبة الاربعة صح
المجهول فاذا قسمنا مربع الاربعة وهو ستة عشر على اثنين
خرجت الثمانية وهو الثالث المجهول ونعمل مثل هذا العمل
ان فرض الثالث والرابع ثمانية وستة عشر ليخرج اربعة
وهو الثاني واما اذا جهل الواسطتان فمجذور كل طرف
اذا ضرب في الطرف الآخر واخذ كعب المبلغ فهو الواسطة
المتصل بالطرف الذي جذر له مثاله نسبة الاثنين الى
المجهول كنسبة المجهول الآخر الى الستة عشر ضربنا مجذور
الاثنين وهو الاربعة في الستة عشر حصلت اربعة وستون
اخذنا كعبه خرج اربعة وهو الثاني المتصل بالاول الذي
جذر او ضربنا مجذور الستة عشر وهو مائتان وستة وخمسون

[illegible]

في الاثنين واخذنا كعب المبلغ خرجت ثمانية وهو الثالث
المتصل بالرابع الذي جذر واذا تناسبت الاعداد
الاربعة فبالخلاف والعكس يكون ايضا متناسبة مثلاً
نسبة الثلثة الى الاثنين كنسبة الستة الى الاربعة فبالخلاف
يكون نسبة الاثنين الى الثلثة كنسبة الاربعة الى الستة
وكذا بالابدال يكون نسبة الثلثة الى الستة كنسبة الاثنين
الى الاربعة وبالتركيب يكون نسبة الثلثة والاثنين معا
وهي الخمسة الى الاثنين كنسبة الستة والاربعة معا وهي
العشرة الى الاربعة وبالتفصيل يكون نسبة زيادة الثلثة
على الاثنين وهي واحدة الى الاثنين كنسبة زيادة
الستة على الاربعة وهي اثنتان الى الاربعة وبالقلب
يكون نسبة الثلثة الى زيادتها على الاثنين وهي واحدة
كنسبة الستة الى زيادتها على الاربعة وهي اثنتان

الفصل الثاني

سعر على فعل
واحد الاسعار
من ذوات الاول

الفصل الثاني في مسائل التي يمكن معرفتها بالاربعة

الاعداد المتناسبة اعلم ان السعر هو ثمن بمقدار
مشهور في البلد مصطلح عليه كالمن والقفيز والذراع
ونحوها والمسعر هو احدى هذه المقادير المقابلة للسعر
والثمن ما يدفعه المشتري والمثمن ما يوخذ من البايع
بالثمن والثمن والسعر من جنس واحد والمثمن والمسعر
من جنس آخر مخالف للاول وبالضرورة يكون نسبة السعر
الى المسعر كنسبة الثمن الى المثمن وبالابدال يكون
نسبة السعر الى الثمن كنسبة المسعر الى المثمن وبالعكس
نسبة المسعر الى السعر كنسبة المثمن الى الثمن وكذا
نسبة المثمن الى المسعر كنسبة الثمن الى السعر فان جهل احد
هذه الاربعة فالضابط في معرفته ان تضرب الجنس المعلوم
في غير جنسه المعلوم وقسمنا المبلغ على الجنس المعلوم

في العبارة حزازة والمراد ان تضرب
الجنس المعلوم في الجنس المعلوم الآخر
وتقسم المبلغ على الجنس المعلوم
الثالث يخرج الجنس المجهول (منه)

ليخرج غير الجنس المجهول او نسبنا الجنس المعلوم الى المعلوم
واخذنا بتلك النسبة من غير جنس المعلوم يكون غير جنسه
المجهول واعلم ان الاصل في جميع ما يقع من المعاملات
النسبة فان صعبت عمل بالضرب والقسمة مسئلة
ثلثون منا باثنى عشر دينارا ونصف دينار كم ثمن
خمسة وعشرين منا والمسعر في هذا المثال ثلثون
والسعر هو اثنا عشر ونصف والمثمن خمسة وعشرون
والثمن هو المجهول وضربنا اثنا عشر ونصفا في خمسة
وعشرين حصلت ثلثمائة واثنا عشر ونصف وقسمناها
على الثلثين خرجت عشرة دنانير وثلث ونصف سدس دينار
وهو الثمن المجهول او اخذنا من اثنى عشر ونصف نصفه
وثلثه لان خمسة وعشرين نصف وثلث الثلثين
واخذنا خمسة اسداس اثنا عشر ونصف لان خمسة و

السؤال

وعشرين خمسة اسداس ثلثين واما اذا قيل كم بعشرة
دنانير فقد جهل المثمن فضربنا العشرة في الثلثين و
قسمنا المبلغ على اثنا عشر ونصف خرجت اربعة وعشرون
وهو المثمن المجهول او اخذنا من الثلثين اربعة اخماسه
لان العشرة اربعة اخماس اثنى عشر ونصف واذا قيل
اربعة وعشرون منا بعشرة كم ثمن ثلثين منا فقد
جهل السعر ضربنا الثلثين في العشرة وقسمنا الحاصل
على اربعة وعشرين خرج اثنا عشر ونصف وهو السعر المجهول
فان قيل اربعة وعشرون منا بعشرة دنانير كم باثنى
عشر دينارا ونصف فقد جهل المسعر ضربنا اثنى عشر و
نصفا في اربعة وعشرين وقسمنا الحاصل على عشرة خرج ثلثون
واما العمل بالنسبة في هذين السوالين فظاهر مما
مسئلة رجل اشترى كل منّ بعشرة وباعه باثنى عشر

وربع عشرين دينارا کم راس المال ضربنا اربع وهو عشرة
في سعر الشراء وهو عشرة وقسمنا المبلغ على الفضل
بين السعرين وهو اثنان خرجت مائة وهو راس المال لان
حاصل السؤال يرجع الى ان ربع دينارين يكون بعشرة
ربع عشرين كم يكون او اخذنا خمسة امثال عشرين دينارا
لان دينارين خمس عشرة فعشرة اذن ايضا خمس
راس المال ولو قيل باعه بسبعة فخمسة ثلثين ضربنا
الثلثين في عشرة وقسمنا على الفضل بين السعرين
وهو ثلثة خرج مائة وهو راس المال مسئلة
فان قيل ثوب طوله عشرة اذرع وعرضه ذراع
في عرض ذراع ضربنا طول الثوب في عرضه بلغ سبعة
عشر ونصفا فكانه قال سبعة عشر ونصف ذراع
بثلثين درهما فكم ثمن خمسة اذرع ضربنا الخمسة في

في الثلثين

في الثلثين وقسمنا المبلغ على سبعة عشر ونصف
خرج ثمانية واربعة اسباع او اخذنا سبعي ثلثين
لان الخمسة سبعا سبعة عشر ونصف وعلى هذا
المثال يحمل اذا كان واحد من الثلثة الباقية
مجهولا مسئلة اذا قيل مائة وعشرون دينارا
كم يلقى عليها الغش حتى يصير عيار الدينار
نصفا وربعا نسبنا ما نقص وهو ربع دينار
اصار مائة وستين فحصل العيار المطلوب مسئلة
دراهم عيار كل عشرة تسعة تريد ان يصير
ستة نسبنا فضل ما بين التسعة والستة وهو
ثلثة الى الستة كان نصفا زدنا على ما معنا
نصفه من النحاس فصار خمسة عشر وحصل
المطلوب دراهم عيار كل عشرة ستة تريد
ان يصير ثمانية

نسبنا الفضل بين الستة والثمانية وهو اثنان
الى الفضل بين الثمانية والعشرة وهو ايضا
اثنان كان مثلا زدنا على معنا مثله من الفضة
الخالصة صار عشرون وحصل المراد **مسئله**
دراهم عيار كل عشرة منها خمسة ودراهم اخر
عيار العشرة سبعة نسبنا الفضل بين العيار
الادني والعيار المطلوب وهو اثنان الى
الفضل بين العيار الاعلي والمطلوب وهو
عشرون على الادني وهو عشرة صار ثلثين
حصل المطلوب **مسئله** اجيران اجرة احد
هما في الشهر ستة دنانير واجرة الاخر تسعة
دنانير عملا في الشهر تساويا في الاجرة فكم يكون
ايام عمل كل واحد منهما قسمنا ايام الشهر

وهي

وهي ثلثون على مجموع الاجرتين وهو خمسة عشر خرج
اثنان ضربناه في التسعة حصل ثمانية عشر وهي
ايام عمل صاحب الستة وضربناه في الستة حصل
اثنا عشر وهو ايام عمل صاحب التسعة او ضربنا
كل واحد من الاجرتين في ايام الشهر وقسمنا الحا صح
على مجموع الاجرتين خرج ايام صاحب الاجرة الاخري
او نسبنا كل واحد من الاجرتين الى مجموعهما
وتلك النسبة اخذنا من الشهر يكون ايام
صاحب الاجرة الاخري **مسئله** اجير اجرته
في الشهر ستة عشر درهما وثوب عمل ستة ايام
فاستحق الثوب كم قيمته نسبنا ايام عمله الى
ما بقي من الشهر وهو اربعة وعشرون كان
ربعا فربع الستة عشر وهو اربع قيمة الثوب

اوضربنا ايام عمله فى الستة عشر وهو اربع قيمة
قسمنا الحاصل على ما بقى من ايام الشهر كان
الخارج قيمة الثوب مثله ربح جماعة
او خسروا واردنا ان نقسم الربح او الخسارة
بينهم على قدر رؤس اموالهم هذا باب
يحتاج اليه فى مواضع كثيرة ويخرج كثير من المسائل
وفيه طرق الاول ان ننسب انا خذ من
الربح او الخسارة او نضرب مال كل واحد
فى الربح او الخسارة وقسمنا الحاصل على مجموع
اموالهم فالخارج هو قسطه او قسمنا الربح
او الخسارة على مجموع اموالهم وضربنا الخارج
فى مال كل واحد حصل قسطه مثاله
جماعة رؤس اموالهم مائتان وكان

ما لكل واحد الى المجموع اى المهم ويعنى بتلك النسبة

لزيد مائة

لزيد مائة ولعمرو خمسون ولبكر ثلثون والخارج
عشرون والربح اربعون فلزيد من اربعين
عشرون لان راس ماله وهو مائة نصف
مائتين ولعمرو عشرة منه لان خمسين ربع
مائتين ولبكر ستة لان ثلثين عشر و
نصف عشر المائتين مثال العمل بالضرب
والقسمة ظاهر هذا آخر المسائل ولنكتف
بهذا القدر فان الزيادة عليه غير لايق
بهذا المختصر المقالة الثانية للآخر وفيها مقدمة
وبابان الباب الاول فى مساحة السطوح
وهى طلب كمية ما فيها من امثال المربع المقدار
الممسوح به الباب الثانى فى مساحة
الاجسام وهى طلب كمية ما فيها من امثال

مكعب المقدار الممسوح به المقدمة في التعريفات

النقطة ما يشار اليه اشارة حسية
ولا يقبل القسمة اصلا والخط ما لا يقبل
القسمة الا في جهة واحدة والسطح ما لا يقبلها
الا في جهتين والجسم ما يقبلها في الجهات
الثلث وهي الطول والعرض والعمق والجسم
ينتهي بالسطح والسطح بالخط والخط بالنقطة وتسمى النهايات
حدود او الخط المستقيم ~~القائم على السطح~~ والسطح صح
هو الذي يحاذي جميع النقط المفروضة
عليه والسطح المستوي هو الذي يكون
جميع الخطوط المستقيمة الواصلة بين كل
نقطتين تفرضان فيه غير خارجة عنه
والزاوية المسطحة هي الحدب الحادث

عند التقا

عند التقاء الخطين الغير المتصلين خطا
واحدا او الخطان ضلعا تلك الزاوية
فان كان الخطان مستقيمين يسمى الزا وية
مستقيمة الخطين اذا قام خط مستقيم على
مثله وصير الزاويتين الحادثتين عن
جنبتيه متساويتين فيسمى كل واحدة من
الزاويتين قايمة وكل من الخطين عمودا
على صاحبه والا فتسمى الزاوية التي
هي اصغر من قايمة حادة والتي اكبر منها
منفرجة والخط المايل عليه والخطان عنه ب
المتوازيان هما اللذان في سطح واحد ان
اخرجا في الجهتين على استقامتهما الى غير
نهاية لا يلتقيان هذا في المستقيم واما في المستديرة

فيما اللتان لا يختلف الابعاد بينهما والمتلاقيان
غير متوازيتين والسطوح المتوازية هي السطوح
المستوية التي لا تتلاقى وان اخرجت في جميع الجهات
الى غير نهاية والعمود على السطح هو الخط المستقيم
القائم على السطح المستوي المحيط مع اي خط
يخرج من موضع قيامه في ذلك السطح بزاوية
قائمة وهذه صورتها والشكل ما احاط به
حد او حدود والدائرة سطح مستو يحيط به
خط ما واحد يمكن ان يوجد في داخله نقطة
يتساوى جميع الخطوط الخارجة منها اليه وتلك
النقطة مركزها والخط محيطها والخطوط
الخارجة انصاف اقطارها والخارج منها الى
المحيط في الجهتين قطرها والخط القاطع للدائرة

بقطعتين

بقطعتين وترها وما يقع منه من المحيط قوسها
والخط الخارج من منتصف القوس
الى منتصف وترها سهمها والسطح المحاط بالوتر
والقوس قطعة الدائرة وقطاع الدائرة
سطح يحيط به قوس ونصفا قطر والسطح

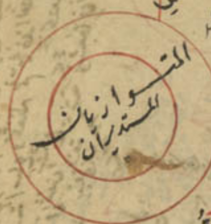


صح اذا جعل احد اضلاع مثلث قاعدة وانزل من الزاوية المقابلة لها عمود عليها فاما ان يتصل اما قبل اخراجها او بعده
ينتهي العمود بالنقطة المشتركة بينه وبين القاعدة وتلك النقطة هي نهاية العمود ويبقى ان القاعدة ثلثة
فالخط المستقيم الواصل بين نهاية العمود وبين احدى نهايتي القاعدة يسمى مسقط الحجر لكن ينبغي ان يعلم
ان وصول العمود الى القاعدة اذا كان قبل اخراجها فالخط الواصل بينه وبين كل من نهايتيها يسمى
بمسقط الحجر واما اذا كان بعد اخراجها فالخط الواصل بين نهايته وبين اقرب نهايتي القاعدة
هو مسقط الحجر فقط ويظهر من ذلك ان مسقط الحجر في الصورة الاولى يكون بعضا من القاعدة
وفي الثانية يكون خارجا عنها متصلا بها على الاستقامة فلو قيل في الصورة التي يصل العمود الى القاعدة بعد اخراجها
لا يقال للخط الواصل بين نهايته وبين الابعد نهايتيه مسقط الحجر كما ذكرتم ويشعر عبارة الكتاب
ما يشعر بذلك يجاب بان من عادة الحساب انه اذا وجد في المثلث ضلع اطول ما عينوا القاعدة
الا ذلك الضلع وحينئذ لا يقع العمود الا داخل المثلث وكذا اذا لم يوجد فيه ضلع اطول والا
لزم وقوع قائمة ومنفرجة في مثلث مستقيم الخطوط وتفصيل ذلك ان المثلث اذا كان
حاد الزوايا فاي ضلع فرض قاعدة لا يقع العمود الخارج من الزاوية المقابلة له عليه الا داخل المثلث
والا لزم المحال المذكور وان كان قائم الزاوية فان جعل وتر القائمة قاعدة لا يكون العمود الا كذلك وان
جعل احد ضلعيها قاعدة يكون العمود هو الضلع الآخر لها بعينه وان كان منفرج الزاوية وجعل
وتر المنفرجة قاعدة يقع العمود عليها داخل المثلث واما اذا جعل احد ضلعيها قاعدة يقع

فهما اللتان لا يختلف الابعاد بينهما والمتلاقيان
غير متوازيتين والسطوح المتوازية هي السطوح
المستوية التي لا تتلاقى وان اخرجت في جميع الجهات
الى غير نهاية والعمود على السطح هو الخط المستقيم
القائم على السطح المستوي المحيط مع اي خط

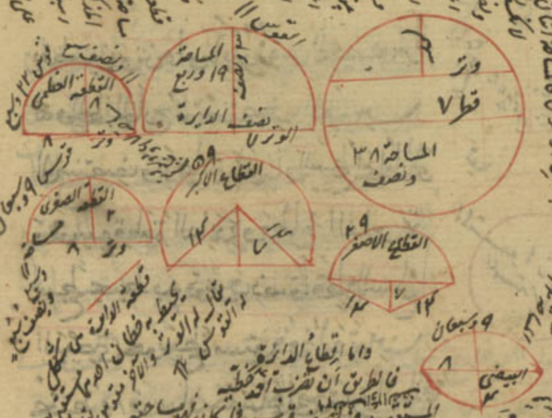
يقع العمود عليه خارج المثلث بعد اخراجها فتبين من ذلك ان الحساب
حيث لا يجعلون القاعدة عادة الا الضلع الاطول ان وجد لا يقع العمود خارج
المثلث اصلا فلذلك المصنف لم يتعرض لما يواخذ السائل به عليه فان عاد
السائل قائلا فحينئذ يكون الخط الواصل بين نهاية العمود ونهاية القاعدة موجودا
بالفعل دائما فما معنى قوله يصل في التعريف يعود المجيب معتذرا بان كون الخط موجودا
بالفعل بين النهايتين لا ينافي وصل خط اخر بينهما غاية ما في الباب انه ينطبق
عليه ويتحد به واطلق العمود من غير تعيين مخرجه وموقعه استظهارا بتعريفه
اياه بعد تمام الكلام بلا فصل واما قوله على استقامة القاعدة فلبيان ان تقع
النهايتان هما نقطتان في القاعدة اما قبل اخراجها او بعده على خلاف
العادة فلا يكون الخط الواصل بينهما الا كذلك فلا يفيد هذا القيد احترازا
او تمييزا اه

بقطعتين وترها وما يفرزه من المحيط قوس له
والخط الخارج من منتصف القوس
الى منتصف وترها سهم لهما والسطح المحاط بالوتر
وقوسه قطعة الدائرة وقطاع الدائرة
سطح يحيط به قوس ونصفا قطر والسطح
البيضي هو سطح مستو ذو زاويتين
يحيط به قوسان حدبتاهما في جهتين والهلالي
سطح يحيط به قوسان حدبتاهما في جهة
واحدة وهذه صورها





والمضلع سطح مستوٍ يحيط به خطوط مستقيمة
تسمى اضلاع الشكل فان كانت ثلثة فمثلث وان كانت
اربعة فمربع او ذو اربعة اضلاع وهكذا الى المعشر ثم
ذو الاحد عشر ضلعا وهكذا الى غير نهاية ويسمى ما جاوز
المربع كثير الاضلاع ثم المثلث قائم الزاوية ان كانت
احدى زواياه قائمة ومنفرج الزوايا ان كانت
منفرجة وحاد الزوايا ان لم يكن فيه وهو ايضا
متساوي الاضلاع ان كانت جميعها متساوية ومتساوي
الساقين ان كان ضلعان فقط متساويين ومختلف
الاضلاع ان كان غيرهما وعمود المثلث هو الخط المستقيم

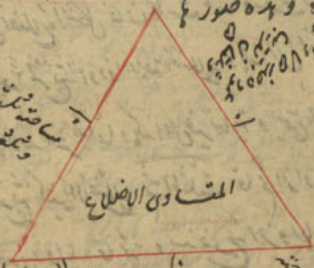


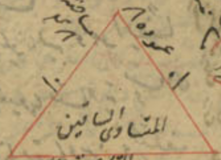
واما قطاع الدائرة
فالطريق ان تضرب احد خطيه
المستقيمين في نصف قوسه فما كان فالمساحة
من غير فرق بين كونه اكبر او اصغر ومتى جهلت القوس
فاضرب احد المستقيمين في ثلثة وسبع واحفظه ثم
كان القطاع اكبر او انقص منه ان كان اصغر فما كان فهو القوس
اربعة عشر والواقع بين الملتقى والوتر سبعة كان القوس
تسعة وعشرين والمساحة



الذي يخرج من احدى زواياه الى الضلع المقابل
على زاوية قائمة والمقابل يسمى قاعدة
والعمود قد يقع داخل الشكل وقد يقع خارجا
وقد يكون ضلع الشكل فلكل مثلث ثلثة
أعمدة وهذه صورها

لا يخفى انه على البناء على هذا التعريف لا يقع العمود خارجا عن الشكل

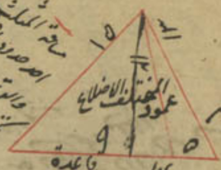


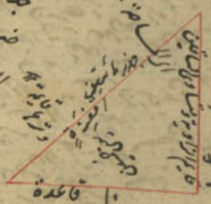


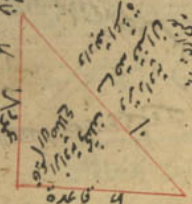
كنقط البيض والاخفى ان البيضى
تطران وهذا التعريف يصدق
على احدهما دون الاخر
عت

[illegible]

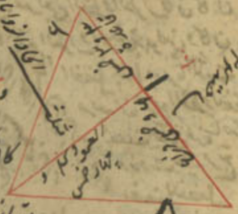
مساحة المثلث الحاد الزوايا مختلف الجوانب من جانب عشرة ومن جانب ثمانية ومن جانب ستة اردنا
تكسيرها وعمودها وهو مسقط الحجر اما تكسيرها فانه اربعة وعشرون وعمودها اربعة واربعة اخماس
ذراع فا معرفة العمود وهو مسقط الحجر فخذ العشرة فاجعلها القاعدة ثم اضرب الضلع الاطول وهو
ثمانية في مثله يكون اربعة وستين ثم اضرب القاعدة وهي عشرة في مثلها يكون ماية اجمعها والاربعة
وستين ثم الضلع الاصغر وهو ستة في مثله يكون ستة وثلثين القها من المائة والاربعة وستين
يبقى مائة وثمانية وعشرون نصفها اربعة وستون احفظ يبقى اربعة وستون اقسمها على العشرة
التي جعلناها القاعدة يكون ستة اذرع وخمسي ذراع فهو حيث وقع الحجر على القاعدة مما يلي الضلع
الذي هو ثمانية فان اردت ان تعلم على كم وقع من القاعدة مما يلي الضلع الذي هو ستة اذرع فالق
ذراعا وخمسي ذراع من الخمسة التي هي نصف القاعدة يبقى ثلثة وثلثة اخماس وهو مما يلي الستة فاذا
اردت ان تعلم كم العمود فاضرب الضلع الاطول وهو ثمانية في مثله يكون اربعة وستين ثم اضرب
الستة اذرع وخمسي ذراع التي عليها مسقط الحجر مما يلي الثمانية في مثلها يكون اربعين واربعة
اخماس واربعة اخماس الخمس فالقها من الاربعة وستين يبقى ثلثة وعشرون وخمس الخمس
خذ جذرها وهو اربعة واربعة اخماس فهو طول العمود







[illegible]



والمربع متوازى الاضلاع ان كان كل ضلعين متقابلين منه متوازيين وذو الزنقة ان كان ضلعان فقط متوازيين فهو ذو زنقة واحدة والا فهو ذو زنقتين والمنحرف هو الذى لم يوجد فيه المتوازى

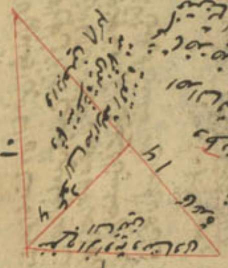
والمتوازى الاضلاع منه التام الزوايا او غيره والتام الزوايا منه المتساوى الاضلاع وقد تخص باسم المربع وهو الاشهر وغيره يسمى المستطيل وغير التام الزوايا منه المتساوى الاضلاع وهو المعين وغيره وهو الشبيه بالمعين

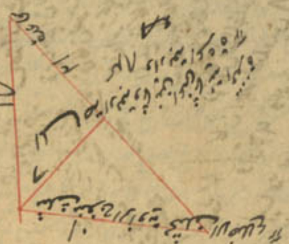
والخط الواصل من زاويتى المتقابلتين يسمى قطرا له والعمود فى غير المنحرف هو الذى يكون عمودا على المتوازيين

وهذه صورها









قال في الثمانية فصل فاما المستطيل فمساحته مضروب طوله في عرضه وقطره جذر مجموع مربعي طوله وعرضه وطوله جذر التفاوت بين مربعي قطره وعرضه وعرضه جذر تفاوت مربعي القطر والطول فان كان الطول والعرض مجهولين وكان الفضل بينهما معلوما اثبت مربعه من مربع القطر واخذت نصف الباقي تكن المساحة وزدت عليه مربع نصف الفضل المعلوم واخذت جذر الجملة فان زدت عليه نصف الفضل المعلوم بلغ طول المربع وان نقصته منه كان الباقي عرض المربع

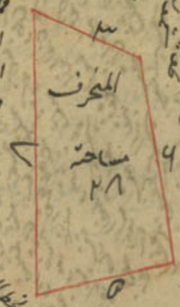


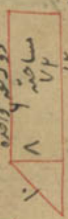
ارض معينة كل ضلع من اضلاعها عشرة والقطر الاطول ستة عشر والقطر الاصغر اثنا عشر اردنا ان نعلم كم تكسيرها اياكم فانه ستة وتسعون باب ذلك ان تضرب احد القطرين في نصف القطر الاخر وهو ان تضرب اثنا عشر في ثمانية يكون ستة وتسعين وان شئت فاضرب ستة عشر في ستة وتسعين فهو تكسير الارض وان ذكر

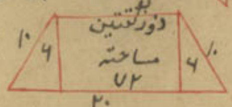




المجهول اطولهما فزد ذلك على المعلوم منهما وان كان اقصرهما فانقصه منه فما كان فهو المطلوب وان جهلت الزنقة فخذ جذر مجموع مربعي اقصر المتلاقيين والفضل بين المتوازيين فما كان فهو الزنقة فلو كان احد المتوازيين اثنا عشر والآخر ستة واطول المتلاقيين اعني الزنقة عشرة كان اقصرهما ثمانية والمساحة اثنين وسبعين







والله اعلم

ارض معينة تسمى بالرومية ازنبتي كل حد من حدودها عشرة وقطرها الاصغر عشرة اردنا علم
كم طول قطرها الاطول وكم تكسيرها اما قطرها الاطول فانه جذر ثلثماية وتكسيرها ستة وثمانون ذراعا
وثلثا ذراع باب وذلك ان تضرب احد اضلاعها وهو عشرة في مثله يكون ماية ثم تضرب نصف
القطر الاصغر في مثله اصل يكون خمسة وعشرين القها من الماية يبقى خمسة وسبعين اضربها
في اربعة يكون ثلثماية فجذرها هو القطر الاطول فان اردت تكسيرها فاضرب نصف القطر
الاصغر وهو خمسة في مثلها يكون خمسة وعشرين ثم اضربها في الثلثماية فذلك سبعة الاف
وخمسماية فجذر سبعة الاف وخمسماية هو تكسيرها وهو على التقريب ستة وثمانون ذراعا
وثلثا ذراع وذلك بابها وحسابها والله اعلم وهذه صورته ٣٢



وسمك البيت اعلى سقفه من ذوان الاب



ارض

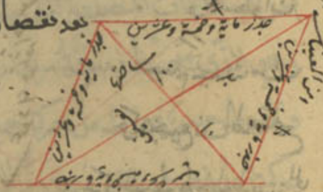
والكثير الاضلاع والمعتبر منه ما يحيط به دائرة
ويكون اضلاعه وزواياه متساوية وعموده هو
الخط الخارج من مركز الدائرة الواقع على منتصف احد
اضلاعه وهذه صورة المسدس منه ومنه غير ذلك

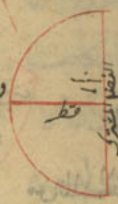


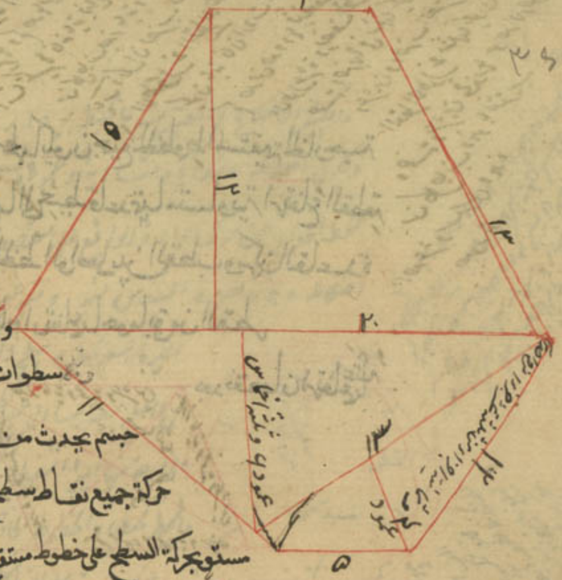
الكرة جسم يحيط به سطح واحد
في داخله نقطة يتساوى جميع الخطوط
الخارجة منها اليه والنقطة مركزها
والسطح محيطها والخطوط الخارجة
انصاف اقطارها وقد علم القطر منها

وقطعة الكرة ما ينفصل من الكرة بسطح مستو يقطع
الكرة الى قسمين والفصل المشترك بين القسمين قاعدة
القطعة وهي ابدا دائرة فان كان الفصل مارا
بمركز الكرة يسمى عظيمة قطب القطعة وهي نقطة على

سطحها يكون جميع الخطوط المستقيمة الخارجة
منها الى محيط قاعدتها متساوية ارتفاع القطعة
هي الخط الواصل بين القطب ومركز القاعدة
وتمام ارتفاعها هو ما بقي من القطر
بعد نقصان ارتفاعها







والا
سطوانة
جسم يحدث من
حركة جميع نقاط سطح
مستوٍ بحركة السطح على خطوط مستقيمة الى
ان يسكن والسطح في الوضع الاول والاخر
قاعدتاها فان كانت تلك الخطوط اعمدة
على القاعدتين فالاسطوانة قايمة والقايلة و
من تلك الخطوط التي على المحيط ضلع الاسطوانة
هو العمود الخارج من نقطة من احدي قاعدتيها على



الاخرى

الاخري ولو بعد اخراجها فان كانت القاعدة
دايرة فالاسطوانة مستديرة والسطح الواصل
بين محيطي القاعدتين بسطح مستدير اسطواني
وان كانت مضلعة فالاسطوانة مضلعة و
من الاسطوانات المضلعة القايمة المكعب
وهو الذي يحيط به ستة مربعات متساويات
والمخروط جسم يحدث من حركة جميع نقط سطح
بحركته على خطوط مستقيمة ممتدة الى نقطة بحيث
يحدث منها اما سطح واحد مستدير او
سطوح كل واحد منها مستوٍ اولا فان كانت
القاعدة دايرة كان المخروط مستديرا والا
فمضلعا فان كان الخط الواصل بين راسه
ومركز قاعدته سواء كانت قاعدته دايرة او

يحيط به دايرة كما ترى عمود على القاعدة فهو قايم
والا فمائل وقطعة المخروط هو الذي ينفصل عنه
من جهة القاعدة بسطح مستو يقطع المخروط
موازيا للقاعدة ويسمى المخروط الناقص وهو
اما مستدير او مضلع او قايم او مايل بحسب
مخروطه التام والبيضى جسم يحدث
من دورة قطعة دايرة اصغر من النصف
على وترها وذلك الوتر قطره الاعظم والخط
الذي ينصفه ويكون عمودا عليه وينتهي في
الجهتين الى المحيط فهو قطره الاصغر والسطح المحيط
به هو المستدير البيضى وقطعته ما ينفصل عنه
بسطح مستو يقطعه ويكون القطر الاول
عمودا عليه وهو اما نصفه او اعظم او اصغر

لباب

الباب الاول في مساحة السطوح

وفيه فصلان الفصل الاول في مساحة
السطوح المستوية اما المثلث فمساحته مضروب
عموده في نصف قاعدته واما ذو الاربعة الاضلاع
فمساحة المتوازي الاضلاع منه ان تضرب
عموده في قاعدته وفي ذي الزنقة تضرب عموده
في نصف مجموع متوازييه وفي المنحرفة تقسمه
بقطره الى مثلثين وتجمع مساحتهما واما الكثير
الاضلاع فتضرب عموده في نصف محيط
الشكل مثاله مسدس كل من اضلاعه عشرة
فالعمود المذكور ثمانية وثلثان تقريبا تضربه
في نصف محيط الشكل وهو ثلثون تبلغ
مائتين وستين تقريبا وهو المساحة واما

ذكرناه من السطوح المستوية فننقطع الى المذكورة
فنمسح مفردة فيجمع الجملة اما الدايرة فمساحتها
مضروب نصف القطر في نصف المحيط وقد بين
ارشميدس ان نسبة القطر الى المحيط كنسبة
واحد الى ثلثة وسبع بالتقريب اعني سبعة
الى اثنين وعشرين فالدايرة التي يكون قطرها
سبعة يكون مساحتها ثمانية وثلثين ونصفا
ونسبة الدايرة الى مربع القطر نسبة احد عشر
الى اربعة عشر فاذا كان القطر معلوما يصير
منه مساحة الدايرة معلومة من وجه آخر غير
الوجه الذي ذكرناه واما قطعة الدايرة فنربع
اولا نصف الوتر ونقسمه على السهم ان لم يكن
مساويا للسهم والا كانت القطعة نصف دايرة

ومساحته يعلم من مساحة الدايرة ثم نضرب
نصف ونزيد الخارج على السهم فما بلغ فهو
قطر دايرة تمامها ثم نضرب نصف القطر في نصف
قوس القطعة ونحفظ ثم نضرب التفاضل
بين السهم ونصف القطر في نصف الوتر ونزيده
على المحفوظ في الكبرى وننقصه منه في الصغرى
فالحاصل هو المساحة

مثاله قطعة وترها عشرة وسهمها ثلثة والقوس
اثنى عشر ربعنا نصف الوتر حصل خمسة وعشرون
قسمناها على الثلثة خرج ثمانية وثلث زدناه على
السهم بلغ احد عشر وثلثا وهو قطر دايرتها نصفه
خمسة وثلثان ضربناه فى نصف القوس وهو ستة حصل
اربعة وثلثون حفظناها وضربنا الفضل بين
ثلثه وخمسة وثلثين وهو اثنان وثلثان فى خمسة
نصف الوتر بلغ ثلثة عشر وثلثا نقصناها من المحفوظ
بقى عشرون وثلثان وهو مساحة القطعة الصغرى
وعلى هذا فقس القطعة الكبرى واما نصف
الدايرة فمساحته مضروب نصف القطر فى
نصف قوسها مثاله قطاع نصف قطره سبعة
والقوس عشرة فالمساحة خمسة وثلثون









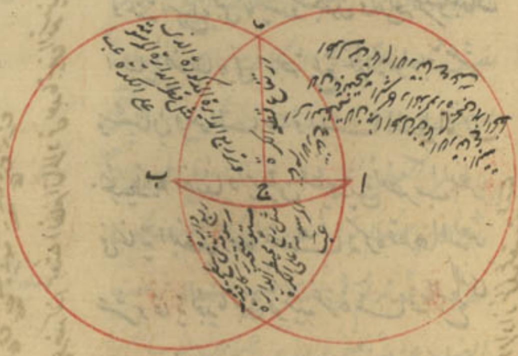
وأما البيضي فمساحته بمجموع ساحتي قطعتيه و
أما الهلالي فمساحته تفاضل مساحتي قطعتيه

الفصل الثاني في مساحة السطوح

المستديرة اما سطح الكرة فمساحته موقوفة
على معرفة مقدار قطر الكرة وطريقها ان ترسم على
نقطة من سطحها ببركار دائرة على سطحها وتاخذ
قطر تلك الدائرة بان ترسم في سطح مستو ربع دائرة
بفتحة بركار قدرها مثل ربع محيط الدائرة المرسومة
على الكرة فوترة مثل قطرها وليكن ذلك القطر اب
فتنصفه على ج ثم ترسم بفتحة البركار الاولى على
نقطتي اب دائرتين متقاطعتين على د وتصل
دج اج وهو ارتفاع قطعة الكرة ثم تقسم خطي
دج اج وتقسم مربع اج على دج فالخارج هو تمام

ارتفاعها

ارتفاعها فمجموع الارتفاع وتمامه هو مقدار الا تفاع
وقطر الكرة واذا عرفت ذلك فتضرب قطرها
في محيط اعظم دائرة فيها فالحاصل هو ساحته
مثاله كرة قطرها سبعة فمحيط اعظم دائرة فيها
اثنان وعشرون ومساحتها مائة واربعة وخمسون



وامّا سطح قطعة الكرة فنجمع بين مربّعي نصف
قطر قاعدتها وارتفاعها ثم نلقي منه سبعه ونصف سبعه
ونضرب الباقي في اربعة مثاله قطعة كرة نصف
قطر قاعدتها ثمانية وارتفاعها ستة ومجموع مربعيهما
مائة القينا منها سبعه ونصف سبعه وهو واحد وعشرون
وثلثة اسباع بقي ثمانية وسبعون واربعة ~~عشر وسبعان~~
اسباع ضربناه في اربعة بلغ ثلثمائة واربعة عشر
وسبعان وهو المساحة وامّا السطح الذي
يحيط به نصفا دائرتين عظيمتين فنضرب القطر
في غاية البعد بينهما مثاله كرة قطرها اربعة
عشر وغاية بعد ما بين قوسيه عشرة فمساحة السطح الذي
يحيط به نصفا عظيمتين مائة واربعون
وامّا وجه الطاق فنضرب نصف مجموع

قوسيه في بعد ما بينهما وامّا السطح الأزج فنضرب
قوسيه في طوله وامّا سطح الاسطوانة القائمة
فمضروب ضلعها في محيط قاعدتها وامّا سطح
المخروط القائم فمضروب ضلعه في نصف محيط
قاعدته ان كان مستديرا وان كان مضلعا فمضروب
العمود الواقع من راسه على منتصف ضلع واحد في
نصف محيط القاعدة ان كانت قاعدته متساوية
الاضلاع والزوايا والا فمساحته مجموع مساحة كل
واحد من السطوح المحيط به وامّا سطح المخروط الناقص
فان كان مستديرا فنضرب ضلعه في نصف مجموع
قطري قاعدتيه ثم في ثلثة وسبع مثاله فرضنا
الضلع عشرة ونصفي القطرين عشرين ضربنا العشرة
في العشرين بلغ مائتين فضربنا في ثلثة وسبع

واحد وخمسون وهى مساحة الكرة ونسبة الكرة الى
مكعب القطر نسبة احد عشر الى احد وعشرين فاذا
كان القطر معلوما يصير مساحة الكرة منه معلومة
لغير الوجه المذكور واما قطعة الكرة فنضرب
ارتفاع القطعة فى مجموع نصف قطر الكرة وتمام
الارتفاع من القطر وتقسم المبلغ على تمام مثاله
قطعة كرة قطر قاعدتها اربعة عشر وارتفا
عها ثلثة وتمامه ستة عشر وثلث لان نصف
قطر القاعدة سبعة فاذا قسمنا مربعها وهو
تسعة واربعون على ارتفاع القطعة وهو
ثلثة خرج ستة عشر وثلث فالقطر تسعة
عشر وثلث ونصف القطر تسعة وثلثان
وهو مع تمام الارتفاع ستة وعشرون مضروبة

الارتفاع وتضرب ثلث الخارج فى مساحة القاعدة صح

تبلغ ستمائة وثمانية وعشرين واربعة اسباع وهو
المساحة وان كان مضلعا قائما فمضروب عمود
يخرج من نقطة على احدى القاعدتين وان كان مضلعا
غير قايم او كانت القاعدة ليست من المضلعات
المتساوية الاضلاع والزوايا فمساحته مجموع مساحة
جميع السطوح المحيطة به **الباب الثانى فى مساحة الاجسام**
اما الاسطوانة فنضرب [illegible] مساحة القاعدة
فى ثلث ارتفاعه واما الكرة فنضرب ثلثى
قطرها فى مساحة اعظم دايرة فيها مثاله
كرة قطرها ~~فى مساحة اعظم~~ احد وعشرون فمحيط
اعظم دايرة منها ستة وستون وهى ثلثة امثال
وسبع احد وعشرين ومساحتها [illegible] ثلثمائة وستة واربعون
ونصف ومضروبها فى اربعة عشر اربعة الاف وثمانمائة

واحد وخمسون

في الارتفاع وهو الثلثة ثمانية وسبعون
مقسومة على ستة عشر وثلث وهو تمام الارتفاع
اربعة وثمانية وثلثون جزءا من تسعة واربعين
وثلثة واحد وتسعة وعشرون من تسعة
واربعين ومضروبه في مساحة القاعدة و
هي ماية واربعة وخمسون مايتان وخمسة
واربعون وسبع وهو مساحة القطعة
واما المخروط الناقص المستدير فنضرب
قطري القاعدتين فما خرج فهو عمود المخروط
الاعظم فنمسح المخروط الاعظم وبقية الناقص
وهو المخروط الاصغر والتفاضل بينهما هو المساحة
مثاله فرضنا الارتفاع عشرة وقطر القاعدة
الكبرى اربعة عشر وقطر القاعدة الصغرى

سبعة

سبعة ضربنا اربعة عشر في عشرة حصلت ماية
واربعون قسمناها على التفاوت بين القطر
وهو سبعة خرج عشرون فهو عمود المخروط الاعظم
ومساحته مضروب ثلث الارتفاع وهو ستة
وثلثين وثلثان في ماية واربعة وخمسين
وهو مساحة القاعدة الف وستة وعشرون
وثلثان ثم نمسح المخروط الاصغر بان نضرب
ثلثة وثلثا وهو ثلث الارتفاع الاصغر لان
ارتفاعه عشرة لان ارتفاع الناقص
عشرة وارتفاع الاعظم عشرون والتفاوت
بينهما عشرة في ثمانية وثلثين ونصف مساحة
قاعدته فيحصل والاصغر ثمانماية وثمانية وتسعون
وثلث وهو مساحة قطعة المخروط فان كانت

قطعة المخروط مضلعة فنضرب ضلعاً من القاعدة
الكبرى في الارتفاع ونقسم المبلغ على التفاضل بين
الضلع ونظيره من الصغرى فما خرج فهو عمود المخروط
الاعظم ثم تتمم العمل واما البيضى فنستعلم قطريه
ثم نقطعه الى قطع مخروطات تقريبا ارتفاعاتها اجزاء
القطر الاطول وندقق ما امكننا واما القبة المجوفة
فان كانت نصف كرة او قطعة منها مسحنا كرة
السطح الخارج والقينا مساحة الهواء الداخل فيها
وكذا لو كانت بيضية او على اشكال اخر كما ستهتدى
اليه من الاصول المذكورة واما الازج فنضرب
مساحة وجهه في طوله او مساحة سطحه في سمكه
هذا آخر الكلام في هذه الرسالة ولما تمت هذه
الرسالة على وفق الاشارة العالية لا زالت

عالية

عالية اردنا ان نشير اشارة خفيفة الى اصول
حساب الجبر والمقابلة والخطائين ليكون هذه الر
سالة شاملة لاكثر انواع الحساب المتداولة بين
الحساب كشمول فضايله التامة في كل باب فنقول
ان مدار حساب الجبر والمقابلة على ثلثة اشياء المال
والشيء والعدد ونسمي الشيء في اثناء العمل
جذراً لو المال هو مبلغ ضرب الشيء في نفسه واما
العدد فمعناه قد مر في اول الكتاب ومعنى
الجبر هو رفع الاستثناء بان يزاد مثل المستثنى منه
كما في قولنا عشرة الا شيأ يعدل اربعة اشياء اذا
رفعنا استثناء الشيء من العشرة فجعلناها عشرة
فجعلناها عشرة كانها كانت ناقصة فجبرنا نقصانها
بزيادة شيء وزيادة مثل المستثنى على عديله يسمى

مثل المستثنى على صح

تعديلا كما في هذا المثال اذا ازدنا الشيئ بعد الجبر
على ربعة اشياء حتى يصير خمسة اشياء ومعنى
المقابلة هو ان يقابل بعض الاشياء ببعض
على المساواة كما في هذا المثال اذا قابلنا العشرة بخمسة
اشياء على المساواة والتكميل هو ان تزيد على الكسر
ما يتم به واحدا من نوعه كما اذا ازدنا على ثلث مال
ثلثيه او على ربع جذر ثلثة ارباعه ليصير واحدا
او طريق الزيادة بتلك النسبة على عديله هو ان
تقسم عدد عديل الجزء على الجزء فما خرج فهو الذي
يجب تبليغ عدد عديل الجزء اليه كما في قولنا ثلث
مال يعدل جذرا فقسمنا الجذر على الثلث خرج ثلثة
اجذار فاذا اتممنا المال وقعت المعادلة بين
المال وثلثة اجذار وكذا في قولنا ربع جذر يعدل

اثنين

اثنين قسمنا اثنين على الربع خرجت ثمانية فالجذر
يعدل ثمانية من العدد ورد هو ان يكون احد
المتعادلين وهو اما المال او الجذر اكثر من
واحد فنرده الى الواحد وطريق النقصان
بتلك النسبة من عديله هو ان تقسم عدد عديل
المال على عدد المال فما خرج فهو عديل الواحد كما في
قولنا مالان يعدلان اربعة اجذار قسمنا عدد
الاجذار وهو اربعة على عدد المال وهو اثنان
خرج اثنان فالمال الواحد يعدل جذرين وعلى
هذا القياس اذا قلنا اربعة اجذار يعدل
ثمانية من العدد يكون الجذر الواحد يعدل اثنين

فصل اعلم ان كل واحد من المال والجذر
يجئ في المسائل مستثنى ومستثنى منه ويسمى

المستثنى في اصطلاحهم ناقصا والمستثنى منه
زايدا وقد يحتاج في استخراج المجهول بالجبر والمقابلة
الى ضرب البعض في البعض وقسمة البعض
على البعض وجمع البعض مع البعض ونقصان
البعض من البعض فنشير الى طريق كل واحد منها
اما الضرب فالحاصل من ضرب العدد في اي
نوع كان يكون من نوع المضروب فيه كضرب
العدد في الجذور يكون جذورا او في المال يكون
اموالا والحاصل من ضرب الجذر في الجذر مال وفي
المجذور مكعب فالحاصل من ضرب المال في المال
ومن جزء الجذر في جزء الجذر جزء المال وفي جزء المال
جزء المكعب ومن جزء كل شيء في جزء شيء
آخر جزء ما يرتفع من ضرب احد ذينك الشيئين

فى الآخر

في الآخر
وجزء الجذر في المال جذر وفي الكعب مال لان نسبة
جزء الجذر الى الواحد كنسبة الجذر الى المال
لان الذي بنسبته الى الواحد كنسبة الواحد
الى الجذر يقال له جزء جذر والذي بنسبته
الى جزء جذر هذه النسبة فهو جزء مال ويليه
جزء كعب ومعلوم ان نسبة الواحد الى الجذر
كنسبة الجذر الى المال فنسبة جزء الجذر الى
الواحد كنسبة الجذر الى المال فضرب الواحد

فى الجذر مالا جذره فضرب جزء الجذر فى المال
جذره فاذا اردنا ان نضرب جملة فى جملة
اشتمل كل واحد منهما على مستثنى ومستثنى
منه كشىء الا خمسة فى شىء الا ستة ضربنا
الزايد وهو شىء فى الزايد وهو شىء ايضا
حصل مال ثم ضربنا الناقص وهو خمسة فى الناقص
وهو ستة حصل ثلثون ومجموع الحاصلين
مال وثلثون جعلناه مستثنى منه ثم ضربنا
الزايد وهو شىء فى الناقص وهو ستة
حصلت ستة اشياء وضربنا الناقص وهو
خمسة فى الزايد وهو شىء حصلت خمسة اشياء
ومجموعهما احد عشر شيئا جعلناه مستثنى
فيكون حاصل الضرب مالا وثلثين عددا الا

احد عشر شيئا واذا اردنا ان نضرب شيئا الا خمسة
فى شىء ضربنا الشىء فى الشىء حصل مال جعلنا
مستثنى منه وضربنا الشىء فى الخمسة وجعلنا الحاصل
مستثنى فيكون حاصل الضرب مالا الا خمسة اشياء
واما القسمة فالحاصل من قسمة كل جنس على
جنسه كالاشياء على الاشياء والاموال على الاموال
عدد والخارج من قسمة كل جنس على غير جنسه
هو الذى اذا ضربته فى المقسوم عليه عاد المقسوم
كالخارج من قسمة الشىء على المال
فانه اجزاء الشىء ومن قسمة المال
على الشىء الشىء والخارج من قسمة العدد على
الاشياء اجزاء الاشياء وعلى الاموال اجزاء
الاموال والغرض من القسمة وجود مقدار

اذا ضُرِبَ فی المقسوم علیه ساوی المقسوم
واما طریق القسمة ان كان فی المقسوم
استثناء فهو ان نجبره ثم نقسمه علی المقسوم علیه
ونقسم المستثنی ایضا علیه ثم نستثنی الخارج
الاول كما اذا اردنا ان نقسم عشرة اموال
الا خمسة اجذار علی عشرین عددا قسمنا
~~خمسة اجذار علی عشرین ایضا خرج نصف~~
مال ثم قسمنا خمسة اجذار علی عشرین ایضا خرج
ربع جذر فالخارج من القسمة نصف مال الا ربع
جذر وامتحانه ان نضربه فی المقسوم علیه لیعود
المقسوم واما الجمع فاذا اردنا ان نجمع جملتین
مركبتین من زاید وناقص او احدیهما مركبة فقط
جمعنا الزایدتین علی حدة والناقصتین

~~ایضا خرج ربع جذر فالخارج من القسمة~~

علی حدة

علاحدة ونستثنی مجموع الناقصتین من
مجموع الزایدتین وان اشترك الزاید فی موجود
فیهما طرحنا منهما لان المشترك یطرح فی
جمیع الصور وقد نقاك لهذا الجبر ثم یستثنی
ما بقی من الناقص مما بقی من الزاید مثل
ان یجمع شیئا الا عشرة مع مال الا شیئین فالزاید
مال وشیء والناقصان شیئان وعشرة واشتركا
فی الشیء طرحناه منهما یبقی الزاید مالا والناقص شیئا
وعشرة وبعد الاستثناء صار مالا الا شیئا وعشرة
وهو حاصل الجمع واما النقصان فان
كان المنقوص والمنقوص منه مفردین كنقصان
شیء من عشرة او بالعكس نقصنا شیئا من عشرة
یبقی عشرة الا شیئا وفی العكس نقصنا العشرة

من شيء يبقى شيء الا عشرة وان كانا مركبين
من زايد وناقص او كان احدهما مركبا فقط
جبرنا الاستثناء ونزيد على عديله مثل ما جبرناه
ثم ننقص المنقوص من المنقوص منه مثل ان
ننقص عشرة الا شيئا من مال الا شيئين جبرنا
العشرة بالشيء والمال بالشيئين ثم زدنا ما جبرنا
به العشرة من الشيء على المال صار مالا الا شيئا وزدنا
ما جبرنا به المال من الشيئين على العشرة فصار
عشرة وشيئين ثم نقصنا عشرة وشيئين من
من المال والشيء يبقى مال الا عشرة وشيئا
وعلى هذا القياس اذا نقصنا عشرة الا شيئا
من مال بقي مال وشيء الا عشرة فاذا نقصنا
عشرة من مال الا شيئين بقي مال الا عشرة وشيئين

هـ

فصل اعلم انه لا يمكن استخراج
مجهول لحساب الجبر والمقابلة ما لم يؤد العمل الى واحدة
من ست صور ثلث منها يسمى المفردات وثلث
منها يسمى المقترنات فالاولى من المفردات مال
يعدل جذورا والثانية مال يعدل عددا والثالثة
جذور يعدل عددا والاولى من المقترنات مال وجذور
يعدلان عددا والثانية مال وعدد يعدلان جذورا
والثالثة جذور وعدد يعدلان مالا وكل جذر
يذكر معه مال فهو جذر ذلك المال وكذا المال ماله
واما طريق استخراج المجهول بعد تادية العمل
الى هذه الصور الست ففي المفرد الاول مثل مال
يعدل ثلثة اجذار يكون عدد الاجذار مثل عدد
الجذور الواحد لان نسبة الى الجذر كنسبة الجذر الى

سكـ [illegible] ضرنا ثلثة فحصل تسعة
فى ثلثة فحصل عددا [illegible] وهو
فحصل عدد الثلثة [illegible]
التسعة ونسبة الواحد الى الثلثة
نسبة الثلثة الواحد الى الجذر وهو [illegible] الى المال
ونسبة الواحد الى الجذر اى الثلثة
ونسبة الجذر اى الثلثة الى التسعة

المال لما عرف من تعريف الضرب فيكون الجذر
ثلثة والمال تسعة لان المال ثلثة اجذار فالجذر
ثلثة احاد وفى المفرد الثانى مال يعدل تسعة
يكون المال تسعة والجذر ثلثة وفى المفرد
الثالث مثل جذر يعدل ثلثة يكون الجذر
ثلثة والمال تسعة واما المقترنات فمثال
الاولى منها مال وعشرة اجذار يعدل
ستة وخمسين من العدد والعمل فيه ان
يزاد على العدد والعمل فيه ان يزاد على العدد
المفروض وهو ستة وخمسون ربع نصف
عدد الاجذار وهو خمسة وعشرون فيصير
احدا وثمانين ويوخذ جذر هذا المبلغ وهو
تسعة وننقص منه نصف عدد الاجذار

وهو

وهو خمسة بقيت اربعة وهى عدد الجذر الواحد ومالهُ
ستة عشر وعدد عشرة الاجذار اربعون ومجموعها
ستة وخمسون ومثال الثانية منها مال واحد
وعشرون يعدل عشرة اجذار ومن خواصها ان
العدد المذكور ان كان اكثر من مربع عدد نصف
الاجذار ~~هو جذر المال~~ فالسوال محال وان تساويا
فنصف عدد الاجذار هو جذر المال وان كان
العدد اقل من المربع كما فى هذا المثال فان احدا و
عشرين اقل من مربع نصف عدد الاجذار وهو خمسة
وعشرون نقصنا العدد من المربع واخذنا جذر الباقى
منه ثم زدناه على نصف عدد الاجذار او نقصناه منه
فالحاصل بعد الزيادة او النقصان هو عدد الجذر
الواحد ففى هذا المثال نقصنا احدا وعشرين

من خمسة وعشرين بقي اربعة ونزدناه جذره وهو اثنان
على نصف عدد الاجذار وهو خمسة صارت سبعة
او نقصناه منها بقي ثلثة وكل واحد من السبعة
والثلثة يجوز ان يكون عدد الجذر الواحد من الجذور
العشرة اما السبعة فلان ماله تسعة واربعون
وهي مع احد وعشرين سبعون وعشرة الاجذار ايضا
سبعون واما الثلثة فلان ماله تسعة وهي
مع احد وعشرين ثلثون وعشرة الاجذار ايضا
ثلثون وفي بعض المواضع لا يتم العمل صحيحا الا
بالزيادة وفي بعضها الا بالنقصان فنبدا بايهما
شئنا فان ادى الى المطلوب والا رجعنا الى الاخر
ومثال الثالثة منها اربعة اجذار وخمسة من
العدد يعدل مالا نجمع مربع نصف عدد الاجذار

مع العدد ثم نزيد جذر المجموع على نصف عدد الاجذار فالحاصل
هو عدد الجذر الواحد كما في المثال جمعنا مربع نصف
عدد الاجذار وهو اربعة مع الخمسة حصلت تسعة
ثم زدنا جذرها وهو ثلثة على نصف عدد الاجذار
وهو اثنان حصلت خمسة وهي عدد الجذر الواحد
مسئلة تخرجها بالاولى من المفردات جماعة
دخلوا بستانا فاجتنوا رمانا فاخذ واحد منهم واحدا
والثاني اثنين هكذا اخذوا بتفاضل واحد ثم اقتسموا
جميع ما اجتنوه فيما بينهم على السوية فاصاب
كل واحد منهم سبعة فكم يكون عدد الجماعة وعدد
الرمان يفرض عدد الجماعة شيئا ثم ناخذ طرفيه وهما
واحد وشيء ونضربه في نصف الشيء فيكون
نصف مال ونصف شيء فهذا عدد الرمان

لانا اذا جمعنا الواحد مع اى عدد كان وضربنا المجموع فى
نصف ذلك العدد كان الحاصل هو مجموع الاعداد المتوالية
المبتداة من الواحد الى ذلك العدد كما اذا جمعنا الواحد
مع العشرة مثلا وضربنا المجموع فى الخمسة حصل خمسة
وخمسون وهو مجموع الاعداد المتوالية التى
من الواحد الى العشرة فنقسم عدد الرمان على
شئ وهو عدد الرجال فنخرج من القسمة سبعة لان السائل
فرض كذلك ثم نضرب السبعة وهو الخارج
من القسمة فى الشئ وهو المقسوم عليه فيحصل
سبعة اشياء فهى تعدل بنصف شئ فبعد التكميل
والمقابلة يبقى مال يعدل ثلثة عشر شيئا فيكون الشئ
ثلثة عشر وهو عدد الرجال وعدد الرمان احد وتسعون
مسئلة خرجها بالثانية من المفردات اجير

اجرته فى الشهر عدد مجهول فعمل اياما عددها
مثل تسع عدد اجرته فاستحق سبعة ونصفا
كم يكون اجرة الشهر نفرض اجرة الشهر شيئا
فعدة ايام العمل تسع شئ ومعلوم ان نسبة
ايام الشهر وهى ثلثون الى عدد اجرة الشهر وهو
الشئ كنسبة ايام العمل وهو تسع شئ
الى الاجرة التى استحقها وهى سبعة ونصف
فضرب الاول فى الرابع وهو مايتان وخمسة
وعشرون مثل ضرب الثانى فى الثالث
وهو تسع مال فتسع مال يعدل مائتين
وخمسة وعشرين فالمال يعدل الفين وخمسة
وخمسة وعشرين وجذره خمسة واربعون
وهى عدد اجرة الشهر وتسعه خمسة وهى

ايام عمله واجرة خمسة ايام هي سدس خمسة
واربعين لان الخمسة سدس الثلثين وهو سبعة
ونصف مسئلة تخرجها بالثالثة من المفردات
حلي متخذ من ذهب وفضة وزنه خمسة عشر
مثقالا وقيمة كل مثقال من الفضة درهمان وجميع قيمة
الحلي خمسون درهما كم يكون فيه وزن الذهب
فنجعل وزن الذهب فيه شيئا فيكون الفضة خمسة
عشر الا شيئا ونضرب الشيء في قيمته وهي
تسعة فيحصل تسعة اشياء ونضرب الفضة
في قيمتها فيحصل ثلثون درهما الا شيئين ونجمع بينهما
فيحصل ثلثون وسبعة اشياء وهي تعادل خمسين
فيكون بعد الجبر والمقابلة سبعة اشياء تعدل
عشرين عددا فالشيء الواحد يعدل درهمين

كل مثقال من الذهب تسعة دراهم وقيمة

وستة

وستة اسباع فهي وزن الذهب فبقي وزن
الفضة اثنا عشر مثقالا وسبع مثقال وقيمة
الذهب خمسة وعشرون وخمسة اسباع
وقيمة الفضة اربعة وعشرون وسبعان
فمجموعهما خمسون مسئلة تخرجها بالاولى
من المقترنات عشرة قسمت بقسمين
ضرب احد قسميها في نفسه وفي نصف القسم
الاخر فيكون مجموعهما اثني عشر كم يكون كل قسم
احد القسمين شيئا فيكون ضربه في
نفسه مالا والقسم الاخر عشرة الا شيئا ونصف
خمسة الا نصف شيء وضرب الشيء فيها
خمسة اشياء الا نصف مال والمجموع مال
وخمسة اشياء الا نصف مال فنصف مال

وخمسة اشياء يعدل اثنى عشر فمالا وعشرة اشياء
يعدل اربعة وعشرين نقصنا نصف عدد
الاجذار والعدد وهو سبعة بقي اثنان
وضربه في نفسه اربعة وفي نصف القسم الآخر
ثمانية ومجموعها اثنا عشر **مسئلة** تخرجها
بالثانية من المقترنات عدد ضرب في نصفه
وزيد عليه اثنا عشر حصل خمسة امثال
العدد الاول كم ذلك العدد نفرض العدد
شيئا ونضربه في نصفه حصل نصف مال
وهو مع اثنى عشر يعدل خمسة اشياء فمال واربعة
وعشرون يعدل عشرة اشياء نقصنا العدد
من مربع الخمسة بقي واحد فان زدناه
على نصف الاجذار صار ستة وضربه

وهو خمسة عن جذر بمجموع مربع نصف عدد الاجذار صح

عدد صح

في نصفه بلغ ثمانية عشر وهو مع اثنى عشر مثل
الستة خمس مرات وان نقصانه من الخمسة بقي اربعة
وضربه في نصفه ثمانية وهي مع اثنى عشر
مثل الاربعة خمس مرات **مسئلة** تخرجها
بالثالثة من المقترنات سمكة راسها خمسة
اتساع ذنبها وذنبها جذرها ووزنها وما
بين الراس والذنب عشرة كم يكون وزن
السمكة هذا كقول القائل مال عزلت منه
خمسة اتساعه وجذره وكان الباقي اربعة
اتساع الاجذار يعدل عشرة نقول اذا كان
اربعة اتساع الاجذار يعدل عشرة فجذرا
فالمال يعدل اثنين وعشرين ونصفا جذرين
وربع جذر فجذر المال ستة والمال ستة

وثلثون وهو وزن السمكة ووزن الراس
عشرون ووزن الذنب ستة وما بين
الراس والذنب عشرة **فصل**
المسايل التى يمكن استخراجها بالخطائين نوعان
احدهما ان لايكون فى اثناء السوال عدد مقدر
معلوم بل يكون فى اخر السوال مثل ما يقال
اى عدد اذا زيد عليه او نقص منه كذا صار كذا
وهذا النوع يمكن استخراجها بخطاء واحد
والطريق فيه ان نأخذ اى عدد شئنا
ونسميه المأخذ ونعمل ما فرض فى السوال
فيحدث خطأ فيحصل لنا ثلثة اعداد معلومة
احدها المأخذ وثانيها المعلوم فى اخر
السوال والثالث الخطاء فنقول نسبة المأخذ

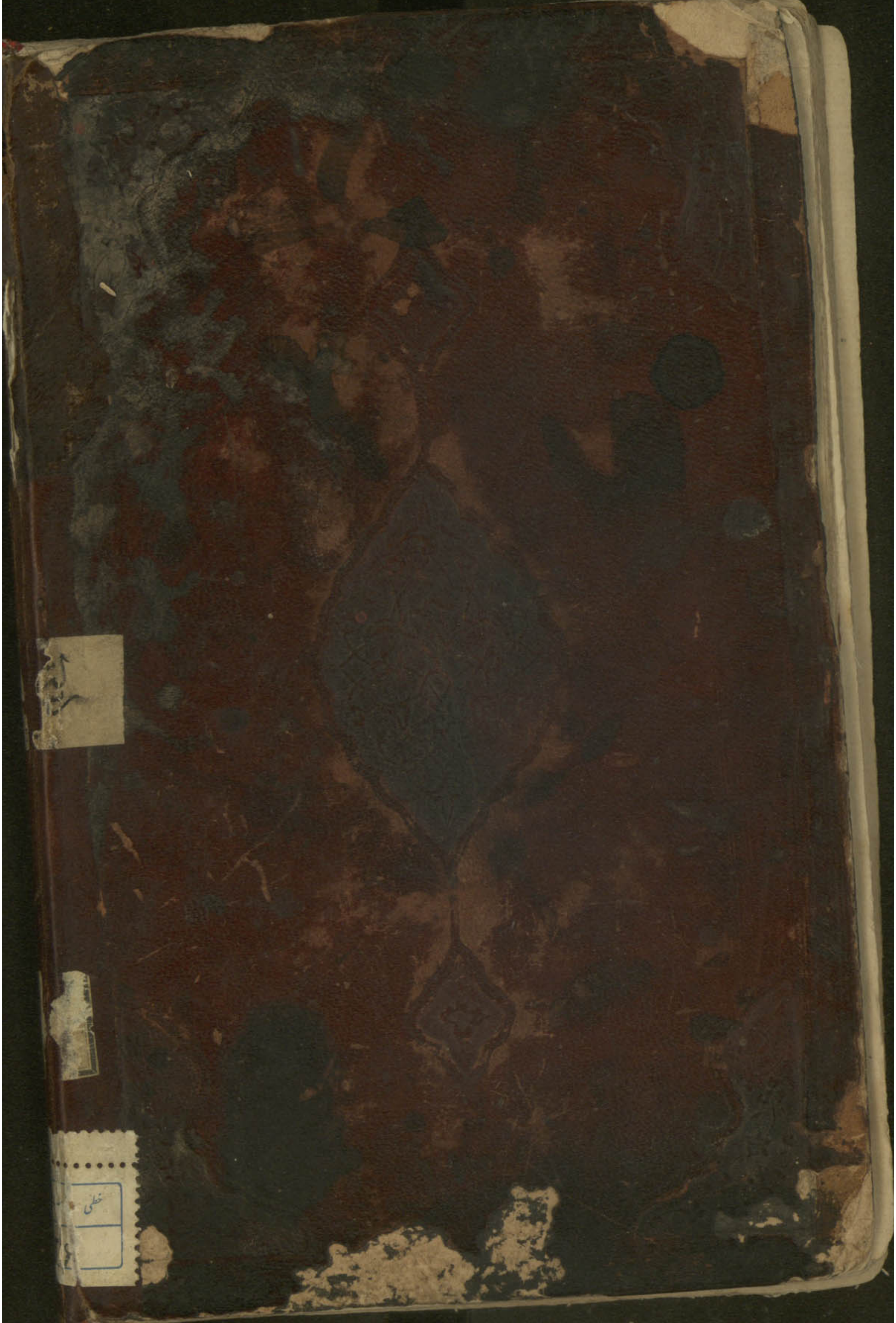
الى الخطاء كنسبة المجهول الى المعلوم فى اخر السوال
مثاله اى عدد اذا زيد عليه ثلثه صارت
خمسة والجواب هو ان اقل عدد له ثلث هو الثلثة
زدنا عليه ثلثه صار اربعة فنقول نسبة المأخذ
وهو الثلثة الى الخطاء وهو الاربعة كنسبة المجهول
الى الخمسة فسمنا مضروب الثلثة فى الخمسة على
الاربعة خرجت ثلثة وثلثة ارباع وهو المطلوب
وثانيهما ان يكون فى اثناء السوال واخره معا
عدد مقدر معلوم كقولنا اى عدد اذا نقص
منه ثلثاه ودرهم ثم زيد على ما بقى خمسه
ودرهمان حصلت عشرة وهذا النوع لايمكن
استخراجه الا بخطائين وطريقه ان نفرض
المطلوب عددا ثم نعمل فيه ما يحتاج اليه من
نقصان ثلثى العدد ودرهم والزيادة على ما بقى ...

الاعمال التي تحوجنا اليها السوال فان اتفق صوابا
فهو المطلوب وان اخطئنا العدد وقدر الخطاء ثم ناخذ
عددا آخر ونعمل فيه ما عملناه في الاول ونحفظ العدد
الثاني وخطاءه ثم نضرب العدد الماخوذ اولا في الخطاء الثاني
وخطاء العدد الماخوذ ثانيا في الخطاء الاول فان كان
الخطاءان متفقين في كونهما زايدتين او ناقصتين قسمنا
تفاوت ما بين مبلغي الضرب على تفاوت ما بين الخطائين
وان اختلفا قسمنا مجموع مبلغي الضرب على مجموع
الخطائين فما خرج فهو المطلوب ففي المثال المذكور
اخذنا ثلثة وثلثين ونقصنا منها ثلثيها و درهما وجدنا
فيما بقي عشرة فلما زدنا عليه خمسه و درهمين حصل اربعة عشر
فاخطانا اربعة ثم اخذنا ثلثين وعملنا به العمل الاول
فاخطانا اثنين واربعة اخماس ضربنا الثلثة والثلثين

في الخطاء الثاني وهو اثنان واربعة اخماس حصل اثنان
وتسعون وخمسان ثم ضربنا الثلثين في اربعة
حصلت مائة وعشرون ولما كان الخطاءان زايدين
قسمنا تفاوت مبلغي الضرب وهو سبعة وعشرون
وثلثة اخماس على تفاوت ما بين الخطائين وهو واحد
وخمس فخرج ثلثة وعشرون وهو المطلوب
لان ثلثيه و درهما وهو ستة عشر وثلث اذا نقصنا
من ثلثة وعشرين بقيت ستة وثلثان واذا زيد عليها
خمسها و درهمان وهو ثلثة وثلث حصلت عشرة
هذا آخر ما اوردنا ايراده فلنختم الكتاب حامدين
لله مفيض الجود ومصلين على نبيه محمد افضل
الناس في الوجود وعلى آله الطيبين الطاهرين
وسلم تسليما كثيرا. وقد وقع الفراغ عن تحرير

بذه آخر رسالة بعون الله وحسن توفيقه اول نهار يوم
الاثنين الحادي والعشرين من شهر الله المعظم قدره رمضان
799
المبارك سنة تسع وتسعين وسبعمائة الهجرية النبوية
عليه افضل الصلوات السلام والتحية على يدي اقل
خلق الله تعالى واحوجهم الى رحمة الله ربه الغني علي بن
الحسن بن محمد بن محمد بن عبد السلام بن عبد اللطيف
الاصفهاني الملقب بعلاء الدين الرجائي اصلح الله
شانه واحسن عواقبه وجعل يومه خيرا من امسه بقاهرة
المحروسة بجامع الازهر حماها الله تعالى عن الحدثان
بحق محمد افضل بني عدنان وصلى الله
عليه وآله وسلم وحسبنا الله ونعم
الوكيل والحمد لله رب العالمين

وضعفهم


خطی